

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 5. Februar 1892.

Nr. 6.

Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen.

Von Professor, dpl. Ing. Dr. P. Kresnik.

Nicht selten erfordert es die Lage einer Eisenbahntrasse in coupirtem Terrain, daß eine eiserne Brücke in einem Bogen angeordnet werde, d. h. daß die Geleisachse auf der Brücke nicht eine Gerade, sondern ein Kreisbogen von bestimmtem Radius sei. Die Verkehrslast vertheilt sich hierbei ungleichmäßig auf die beiden Hauptträger, so daß diese im Allgemeinen auch verschieden stark zu construiren sind. Die nachstehende Entwicklung soll zur möglichst einfachen Berechnung der Kräfte, bezw. Angriffsmomente für jeden einzelnen solchen Träger beitragen, und zwar sollen diese Einwirkungen durch jene ausgedrückt werden, welche bei gerader, mit der Brückenachse zusammenfallender Bahnachse auftreten.¹⁾

Der Radius der Geleisachse heiße r , der größte Abstand derselben von der Brückenachse (in der Brückenmitte) δ .

Wenn die Fahrgeschwindigkeit v des Zuges der Ueberhöhung h des äußeren Schienenstranges über den inneren entspricht, wenn also $\frac{h}{s} = \frac{v^2}{gr}$ (s = horizontale Geleisweite, g = Acceleration der Schwerkraft) ist, dann fällt die resultierende Verkehrslast, in der Größe von $2p$ pro Meter Geleise gleichmäßig vertheilt gedacht, in die Geleisachse.

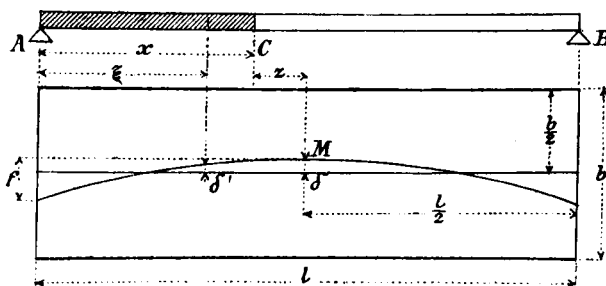


Fig. 1.

In diesem Falle ist an einer beliebigen Stelle, wo δ' (Fig. 1) die Entfernung der Geleisachse von der Brückenachse ist, die Verkehrslast am äußeren (vom Bogenmittelpunkte entfernten) Hauptträger, nämlich

$$1) \dots \dots \dots p_a = p \left(1 + \frac{2\delta'}{b} \right),$$

wenn b die Entfernung beider Hauptträger bedeutet, und jene am inneren Hauptträger:

$$1') \dots \dots \dots p_i = p \left(1 - \frac{2\delta'}{b} \right).$$

¹⁾ Winkler behandelt die Anordnung der Brücken in Curven in dem Bande: „Die Querconstructionen der eisernen Brücken“, 2. Aufl., Wien 1884, S. 18. Die bezüglichlichen Formeln sind aber nicht bis zur bequemen Brauchbarkeit weitergeführt.

Ist ξ die Abscisse zu δ' , so folgt aus der gebräuchlichen Näherungsformel für die Ordinaten eines Kreisbogens von großem Radius:

$$2) \dots \dots \dots \delta' = \delta - \frac{\left(\frac{l}{2} - \xi \right)^2}{2r},$$

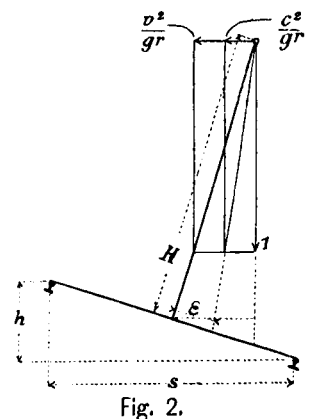
worin l die Stützweite der Brücke ist.

Wollte man die Belastung der Hauptträger für eine geringere Zugsgeschwindigkeit c berechnen, so besteht die Abweichung gegen früher nur darin, daß jetzt die Belastungsachse einen zur Geleisachse concentrischen Bogen bildet, welcher von dieser letzteren um den Werth

$$3) \dots \dots \dots \epsilon = H \left(\frac{h}{s} - \frac{c^2}{gr} \right),$$

(Fig. 2) gegen den Mittelpunkt hin absteht, wobei H die Höhe des Schwerpunkts der Fahrzeuge über den Schienen vorstellt; es wäre somit diesfalls nur $(\delta - \epsilon)$ anstatt δ in die obigen und weiter unten noch entwickelten Formeln einzusetzen.²⁾

I. Die Querkraft (Vertikalkraft, Transversalkraft) im Punkte C, bezw. in der Strecke CB, bei partieller Verkehrs-



2) Der Werth $(\delta - \epsilon)$ wird bei kleineren Stützweiten gewöhnlich negativ, erst bei größeren bleibt er positiv. Denn häufig wird $\delta = \frac{1}{4} f$ gemacht (s. Gl. 12'), wo $f = \frac{l^2}{8r}$, dem ganzen Bogenpfeil, ist. Ferner sei $c = n \cdot v$ (bei Lastzügen ungefähr $n = 0.5$, also deren Geschwindigkeit die Hälfte der maximalen Geschwindigkeit v), dann erscheint, nachdem $\frac{h}{s} = \frac{v^2}{gr}$ ist, $\epsilon = \frac{Hv^2}{gr} (1 - n^2)$. Nun ist sehr nahe $H = 1.1s$, so daß $\epsilon = \frac{1.1s v^2}{gr} (1 - n^2)$ und $(\delta - \epsilon) = \frac{1}{32r} \left[l^2 - 3.955 s \cdot v^2 (1 - n^2) \right]$ wird.

Dieser Ausdruck $(\delta - \epsilon)$ wird = 0, wenn $n^2 = 1 - \frac{l^2}{3.955 s v^2}$.

Hieraus folgt bei $s = 1.5 m$ und $v = 14 m$ per Sec.:

$$\text{für } l = 5, 10, 15, 20, 25, 30 m$$

$$n = 0.989, 0.956, 0.898, 0.810, 0.680, 0.475$$

und es wird $n = 0$ für $l = 34.05 m$. Sobald n kleiner ist als der zur bestimmten Stützweite eben berechnete Werth, wird $(\delta - \epsilon)$ negativ; nur für größere Werthe, sowie bei Stützweiten über $34 m$ verbleibt $(\delta - \epsilon)$ stets positiv. Für $s = 1.5 m$, $v = 14 m$, sowie $g = 9.81 m$ wird kurz

$$\epsilon = 36.31 \frac{(1 - n^2)}{r}$$

Der obige Ausdruck für ϵ lässt sich auch einfach durch h ausdrücken, es ist nämlich: $3') \epsilon = 1.1 h (1 - n^2)$; bei $n = 0.5$ wird $\epsilon = 0.825 h$.

belastung der Brücke auf eine Entfernung x vom Auflager A bis C heiße am äußeren Hauptträger Q_a am inneren Q_i .

Es erscheint

$$Q_a = \int_0^x p_a \frac{\xi}{l} d\xi \text{ und } Q_i = \int_0^x p_i \frac{\xi}{l} d\xi$$

Nach Einsetzung der Werthe aus den Gl. 1) und 1') erhält man:

$$Q_a = \int_0^x p \frac{\xi}{l} d\xi + \int_0^x 2 \frac{p \delta'}{b} \frac{\xi}{l} d\xi \text{ und}$$

$$Q_i = \int_0^x p \frac{\xi}{l} d\xi - \int_0^x 2 p \frac{\delta'}{b} \frac{\xi}{l} d\xi$$

Nun stellt das

$$\int_0^x p \frac{\xi}{l} d\xi = Q$$

die Querkraft für die nämliche Trägerstelle für den Fall vor, daß die Brücke in der Geraden läge, so daß sich die Verkehrslast $2p$ gleichmäßig zu je p auf beide Hauptträger vertheilte.

Das $\int_0^x \frac{2p\delta'}{b} \frac{\xi}{l} d\xi = \Delta Q$ gibt die Vermehrung, bezw.

Verminderung von Q an, um die thatsächliche Querkraft für den äußeren, bezw. inneren Hauptträger zu erhalten.

Es ist also

$$4) \dots \dots \dots \begin{cases} Q_a = Q + \Delta Q \text{ und} \\ Q_i = Q - \Delta Q \end{cases}$$

Aus dem obigen Integral für ΔQ folgt nach Einsetzung aus der Gl. 2):

$$\Delta Q = \frac{p x^2}{b l} \left[\delta - \frac{1}{2r} \left(\frac{l^2}{4} + \frac{x^2}{2} - \frac{2lx}{3} \right) \right] \text{ oder da } \frac{p x^2}{2l} = Q,$$

$$\Delta Q = Q \frac{2}{b} \left[\delta - \frac{1}{2r} \left(\frac{l^2}{4} + \frac{x^2}{2} - \frac{2lx}{3} \right) \right]$$

Setzt man der Kürze halber

$$5) \dots \dots \dots \frac{2}{b} \left[\delta - \frac{1}{2r} \left(\frac{l^2}{4} + \frac{x^2}{2} - \frac{2lx}{3} \right) \right] = \alpha$$

so ist

$$6) \dots \dots \dots \begin{cases} \Delta Q = \alpha Q \text{ und zufolge Gl. 4):} \\ Q_a = (1 + \alpha) Q \text{ und} \\ Q_i = (1 - \alpha) Q, \text{ wobei} \end{cases}$$

α den Abweichungsfactor der Verticalkräfte bei gekrümmter Bahnachse von ihrem Mittel, d. i. von ihrem bei gerader Bahnachse auftretenden Werthe, vorstellt.

Es wird speciell:

$$\begin{cases} \text{für } x=l: & \alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - 2 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x=0.9l: & \alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - 1.32 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x=0.8l: & \alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - 0.88 \frac{l^2}{48r} \right) \end{cases}$$

$$7) \dots \dots \begin{cases} \text{„ } x=0.7l: & \alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - 0.68 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x=0.6l: & \alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - 0.72 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x=0.5l: & \alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x=0.4l: & \alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - 1.52 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x=0.3l: & \alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - 2.28 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x=0.2l: & \alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - 3.28 \frac{l^2}{48r} \right) \end{cases}$$

Das Maximum von α , bezw. das Minimum des negativen Gliedes der Gl. 5) tritt ein, wenn

$$7') \dots \dots \dots x = \frac{2}{3} l,$$

und zwar ist dann

$$\alpha = \frac{2}{b} \left(\delta - \frac{2}{3} \frac{l^2}{48r} \right)$$

II. Das Angriffsmoment M_a für einen beliebigen Querschnitt in der Entfernung x vom Auflager, und zwar für den äußeren Hauptträger bei totaler Verkehrsbelastung der Brücke ist:

$$M_a = Q_{a,1} \cdot x - \int_0^x p_a (x-\xi) d\xi,$$

wobei $Q_{a,1}$ die zugehörige Auflagerreaction bedeutet.

Für p_a den Werth aus Gl. 1) und $Q_{a,1}$ jenen aus 6) und 7) (für $x=l$) eingesetzt, wird:

$$M_a = Q_1 \cdot x - \int_0^x p (x-\xi) d\xi + \Delta Q_1 \cdot x - \int_0^x \frac{2p\delta'}{b} (x-\xi) d\xi$$

Hierin stellen die ersten zwei Glieder das Angriffsmoment M vor, welches in der Distanz x vom Auflager bei gerader Bahnachse (und gleichmäßiger Lastvertheilung auf beide Hauptträger) auftreten würde; die zwei letzten Glieder hingegen bedeuten einen Zusatz ΔM , welcher von der krummen Geleisachse herrührt:

Es wird also:

$$8) \dots \dots \dots M_a = M + \Delta M.$$

In analoger Weise ergibt sich das nämliche Angriffsmoment M_i für den inneren Hauptträger zu:

$$8') \dots \dots \dots M_i = M - \Delta M,$$

worin demnach

$$\Delta M = \Delta Q_1 \cdot x - \int_0^x \frac{2p\delta'}{b} (x-\xi) d\xi \text{ ist.}$$

Setzt man hierin außer für $Q_1 = \frac{1}{2} p l$ noch den Werth für δ' aus Gl. 2), so wird nach fertiger Entwicklung:

$$\Delta M = M \frac{2}{b} \left\{ \delta - \frac{1}{12r} \left[\frac{l^2}{4} + \left(x - \frac{l}{2} \right)^2 \right] \right\},$$

weil der hierbei sich ergebende Ausdruck

$$\frac{1}{2} p x (l-x) = M \text{ ist.}$$

Setzt man

$$9) \dots\dots\dots \frac{2}{b} \left\{ \delta - \frac{1}{12r} \left[\frac{l^2}{4} + \left(x - \frac{l}{2} \right)^2 \right] \right\} = \beta, \text{ so ist}$$

$$10) \dots\dots\dots \begin{cases} \Delta M = \beta M \\ M_a = (1 + \beta) M \\ M_i = (1 - \beta) M, \text{ worin} \end{cases}$$

β den Abweichungsfactor der Angriffsmomente bei gekrümmter Bahnachse von ihrem bezüglichen Werthe bei gerader Bahnachse vorstellt.

Die speciellen Werthe für β sind:

$$11) \left\{ \begin{array}{ll} \text{bei } x = 0.5 l: & \beta = \frac{2}{b} \left(\delta - \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x = 0.4 l \text{ und } 0.6 l: & \beta = \frac{2}{b} \left(\delta - 1.04 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x = 0.3 l \text{ „ } 0.7 l: & \beta = \frac{2}{b} \left(\delta - 1.16 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x = 0.2 l \text{ „ } 0.8 l: & \beta = \frac{2}{b} \left(\delta - 1.36 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x = 0.1 l \text{ „ } 0.9 l: & \beta = \frac{2}{b} \left(\delta - 1.64 \frac{l^2}{48r} \right) \\ \text{„ } x = 0 \text{ und } l: & \beta = \frac{2}{b} \left(\delta - 2 \frac{l^2}{48r} \right) \end{array} \right.$$

III. Bei der Neuconstruction einer Brücke im Bogen ist die günstige Wahl für δ , um die möglichst geringen Abweichungen von den analogen Lasteinwirkungen bei gerader Bahnachse zu erhalten, von Wichtigkeit. Diese Wahl ist nach dem Vorhergehenden leicht zu treffen.

Die Abweichungsfactoren α und β für die Querkkräfte, bzw. für die Momente sind im Allgemeinen stets von einander verschieden. Gleich groß werden dieselben nur für zwei Querschnitte, nämlich für $x = \frac{1}{2} l$ und $x = l$, und zwar für jeden beliebigen Werth von δ , wie sich dies aus der Gleichsetzung der Ausdrücke 5) und 9) ergibt.

Sollten die Abweichungsfactoren β für die Trägermitte und für die Auflager gleich aber entgegengesetzt werden, so muß zufolge Gl. 11):

$$\delta - \frac{l^2}{48r} = - \left(\delta - 2 \frac{l^2}{48r} \right)$$

sein, woraus

$$12) \dots\dots\dots \delta = \frac{3}{2} \frac{l^2}{48r} \text{ folgt.}$$

Da aber nach Anmerkung 2) $\frac{l^2}{8r} = f$, so wird hier

$$12') \dots\dots\dots \delta = \frac{1}{4} f.$$

Dafür liegt aber der neutrale Querschnitt, wo $\beta = 0$ wird, wie aus Gl. 9) folgt, bei

$$13) \dots\dots\dots x = \frac{l}{2} \pm \sqrt{12 \delta r - \frac{l^2}{4}},$$

hier also bei

$$13') \dots\dots\dots x = 0.854 l \text{ und } 0.146 l$$

oder in der Entfernung $z = 0.354 l$ beiderseits von der Trägermitte, d. i. also verhältnismäßig sehr nahe bei den Auflagern.

Um den neutralen Querschnitt, bezüglich der Momente (für $\beta = 0$), z. B. in die äußeren Viertelpunkte der Stützweite, also in $z = 0.25 l$ zu bekommen, müßte (aus Gl. 9)

$$\delta = \frac{1}{12r} \left[\frac{l^2}{4} + \left(x - \frac{l}{2} \right)^2 \right], \text{ oder da } x - \frac{l}{2} = -z,$$

$$14) \dots\dots\dots \delta = \frac{1}{12r} \left(\frac{l^2}{4} + z^2 \right), \text{ nämlich}$$

$$14') \dots\dots \delta = 1.25 \frac{l^2}{48r} = 0.0261 \frac{l^2}{r} = 0.2083 f \text{ werden.}$$

Bezüglich des Abweichungsfactors α für die Querkkräfte findet man, daß derselbe gleich Null wird in den Querschnitten (aus Gl. 5):

$$15) \dots\dots\dots x = \frac{2}{3} l \pm \sqrt{4 \delta r - \frac{l^2}{18}}$$

Für den speciellen Fall der Gl. 12') wird sonach der Werth x für den neutralen Punkt hinsichtlich der Querkkräfte, welcher mit jenem x der Gl. 13') correspondirt:

$$15') \dots x = 0.667 l \pm 0.264 l = 0.931 l \text{ und } 0.403 l$$

Diese Querschnitte für x (bei $\alpha = 0$) liegen also symmetrisch bezüglich des Zweidrittelpunktes $\left(x = \frac{2}{3} l \right)$ der Stützweite.

Ebenso erhält man für den besonderen Werth δ von Gl. 14') das entsprechende x nach 15) zu

$$15'') \dots\dots\dots x = 0.888 l \text{ und } 0.446 l.$$

Wollte man die excentrische Lage der gekrümmten Geleisachse in der Brückenmitte unmittelbar für eine den schwersten Zügen entsprechende geringere Fahrgeschwindigkeit bestimmen, so wäre nach den Bemerkungen zu Gl. 3) z. B. in die Gl. 12) oder im allgemeinen Falle in die Gl. 14) nur $(\delta - \varepsilon)$ anstatt δ zu setzen, so daß hiefür also wäre:

$$16) \dots\dots\dots \delta = \varepsilon + \frac{3}{2} \frac{l^2}{48r} = \varepsilon + \frac{f}{4},$$

wenn β für $x = \frac{l}{2}$ und $x = l$ gleich groß (aber entgegengesetzt) werden sollte.³⁾

³⁾ Die Entfernung b der Hauptträger einer Brücke im Bogen bei „unten“ oder „zwischen“ liegender Fahrbahn ist:

$$b = 2 \left(e + k \frac{h}{s} + f - \delta \right)$$

worin e den halben Abstand eben solcher Hauptträger bei regelmäßiger, gerader Bahnachse und $k \frac{h}{s}$ sehr nahe die in Folge der Ueberhöhung in der Höhe k über der Geleisachse vorkommende seitliche Neigung des Lichtraumprofils gegen den inneren Träger hin vorstellt.

Für k ist in der Regel mindestens das Maß von rund $2 m$ (entsprechend der freien Höhe von $2 m$ über der inneren Bedielung), sonst der Höhenabstand des Obergurtes am Auflager über der Geleisachse, höchstens aber der Werth von $3 m$ zu nehmen.

Derselbe Ausdruck für b gilt insolange, als

$$16') \dots\dots\dots \delta \leq \frac{f}{2} + k \frac{h}{2s}$$

ist. Für den speciellen Gleichheitswerth von δ wird b am kleinsten, und zwar gleich $2e + k \frac{h}{s} + f$16'')

Da beim kleinsten b die Querträger am kürzesten werden, so wird diese Annahme manchmal vortheilhaft erscheinen. Bei diesem letzteren b , sowie bei der zur ausgeführten Ueberhöhung h gehörigen Fahrgeschwindigkeit $v = \sqrt{\frac{h}{s} g r}$ wird der Gl. 14) zufolge $z > \frac{l}{2}$ und aus der Gl. 15) einerseits $x < \frac{l}{4}$ und andererseits $x > l$, d. h.: es gibt bei diesen Annahmen keinen neutralen Punkt auf der Brücke, wofür β oder $\alpha = 0$

Ist beispielsweise $r = 300\text{ m}$, $h = 0.1\text{ m}$, $l = 30\text{ m}$, $b = 5.1\text{ m}$ und $\delta = \frac{1}{4}f = 0.094\text{ m}$, so werden nach Gl. 11) und 7)

Für $x = 0.2$	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	$1.0 \times l$
$\beta = \begin{cases} \dots & 0.0035 \\ \text{oder} & 0.35\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0084 \\ 0.84\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0114 \\ 1.24\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0124 \\ 1.24\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0114 \\ 1.14\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0084 \\ 0.84\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0035 \\ 0.35\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0033 \\ -0.33\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0122 \\ -1.22\% \end{cases}$
$\alpha = \begin{cases} \dots & -0.0435 \\ \text{oder} & -4.35\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0190 \\ -1.9\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0004 \\ -0.04\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0124 \\ 1.24\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0192 \\ 1.92\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0202 \\ 2.02\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0153 \\ 1.53\% \end{cases}$	$\begin{cases} 0.0045 \\ 0.45\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0122 \\ -1.22\% \end{cases}$

Bei größter (dem h entsprechender) Geschwindigkeit v wird also das Angriffsmoment: a) am äußeren Träger, z. B. bei $x = 0.5l$ und $x = 0.9l$ um 1.24% mehr, bezw. um 0.33% weniger betragen als bei gerader Bahnachse, und b) am inneren Träger hingegen an den nämlichen Stellen um 1.24% weniger, bezw. um 0.33% mehr ausmachen, weil zufolge Gl. 10) und 6) β und α für den inneren Träger stets das

entgegengesetzte Zeichen von jenem für den äußeren Träger erhalten.

Für eine halb so große Lastzugsgeschwindigkeit (d. i. für $n = 0.5$) ist nach Anmerkung 1) $\varepsilon = 0.825 \times 0.1 = 0.0825\text{ m}$ und $\delta - \varepsilon = 0.094 - 0.0825 = 0.0115\text{ m}$; diese Zahl nun für δ in die Gl. 11) und 7) gesetzt, erhält man:

Für $x = 0.2$	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	$1.0 \times l$
$\beta = \begin{cases} \dots & -0.0289 \\ \text{oder} & -2.89\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0240 \\ -2.40\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0210 \\ -2.10\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0200 \\ -2.00\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0210 \\ -2.10\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0240 \\ -2.40\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0289 \\ -2.89\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0357 \\ -3.57\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0446 \\ -4.46\% \end{cases}$
$\alpha = \begin{cases} \dots & -0.0759 \\ \text{oder} & -7.59\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0514 \\ -5.14\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0328 \\ -3.28\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0200 \\ -2.00\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0132 \\ -1.32\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0122 \\ -1.22\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0171 \\ -1.71\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0279 \\ -2.79\% \end{cases}$	$\begin{cases} -0.0446 \\ -4.46\% \end{cases}$

Diese Zahlen α und β ergeben sich einfach auch aus den früheren durch Hinzufügung des constanten Werthes

$$\left(-\frac{2}{b}\varepsilon\right) = -0.0324.$$

würden (bezüglich α nur kürzere Belastungslängen als $\frac{l}{4}$ ausgenommen).

Somit muss in diesem Fall der äußere Hauptträger über ganz l mehr tragen als der innere.

Bei kleineren Geschwindigkeiten c , also bei $c = n \cdot v$, kann hier (für b gleich $16''$) nur bei kleinen Stützweiten l eine mehr gleichmäßige Vertheilung der Last auf beide Hauptträger stattfinden. Denn, wenn z. B. die neutralen Punkte wie bei der Gl. 12) und 13') bei $x = 0.354l$ liegen sollten, so müsste aus 12), nur $(\delta - \varepsilon)$ anstatt δ gesetzt,

$$\varepsilon = \delta - \frac{l^2}{32r} = \delta - \frac{f}{4}$$

werden. Für δ nun den Gleichheitswerth aus 16') genommen, wird:

$$\varepsilon = \frac{f}{4} + k \frac{h}{2s} = \frac{l^2}{32r} + k \frac{h}{2s}.$$

Setzt man hierin für ε die Gl. 3'), so erhält man reducirt

$$n^2 = 1 - \frac{l^2}{3.59 s v^2} - \frac{k}{2.2 s}.$$

Für $s = 1.5\text{ m}$, $v = 14\text{ m}$, $k = 2\text{ m}$ und

$$l = 10, \quad 20.37\text{ m} \text{ erscheint} \\ n = 0.547, \quad 0.00.$$

In diesem letzteren Falle ist also durchgehends der äußere Hauptträger weniger, der innere aber mehr angestrengt als bei gerader Geleisachse, u. zw. bei $x = 0.5l$ und $0.9l$ bezüglich der Momente um 2% , bezw. 3.57% und hinsichtlich der Verticalkräfte um 2% , bezw. 2.79% .

Es dürfte daher zuweilen gerathen sein, den äußeren Hauptträger für die größte, den innern aber für die kleinste Fahrgeschwindigkeit zu berechnen.

Uebrigens lässt sich ein solches δ zur Ausführung wählen, daß beide Hauptträger in der Trägermitte sowohl hinsichtlich der Momente, als auch der Querkkräfte mit Rücksicht auf die größte (v) und kleinste Fahrgeschwindigkeit (c) um gleich viel über das Mittel (d. i. bei gerader Geleisachse) angestrengt werden. Dafür muss nach Gl. 11) und 7) für $x = 0.5l$

$$\frac{2}{b} \left(\delta - \frac{l^2}{48r} \right) = -\frac{2}{b} \left(\delta - \varepsilon - \frac{l^2}{48r} \right)$$

sein, woraus

$$17) \dots \dots \delta = \frac{l^2}{48r} + \frac{\varepsilon}{2} = \frac{f}{6} + \frac{\varepsilon}{2} \text{ folgt.}$$

Für die obigen Beispielszahlen würde sich demgemäß $\delta = 0.0626 + 0.0412 = 0.1038$ ergeben.

Elektrische Eisenbahnen.

Von Ingenieur Ludwig Späppler.

Einleitung.

Die elektrische Traction in der Anwendung auf Eisenbahnen ist eine deutsche Erfindung. Dr. Werner Siemens war es, welcher die erste elektrische Locomotive erbaute und im Jahre 1879 bei der damaligen Gewerbeausstellung in Berlin in Thätigkeit zeigte. Die seither erfolgten zahlreichen Anwendungen des elektrischen Betriebes für Local-, Straßen- und Grubenbahnen mit

theilweise sehr bedeutender Ausdehnung, sowohl in Europa, wo Siemens & Halske dominiren, sowie insbesondere in Amerika, wo die Sprague- und die Thomson-Houston Comp. die meisten Anlagen ausführen, beweisen genügend die vollste Berechtigung dieses Bahnsystems für die genannten Zwecke. Aber noch größere Aufgaben harren ihrer Vollendung, und auch diese liegt nicht mehr ferne.

Die bis jetzt zur Ausführung gebrachten elektrischen Eisenbahnen sind reine Adhäsionsbahnen, bei welchen also für das Maß der entwickelbaren Zugkraft in erster Linie die durch die Belastung der Triebräder auftretende Reibung von Einfluß ist; natürlicher Weise wäre das System auch für Zahnradbahnen anwendbar. Nachdem die elektrischen Bahnen gegenwärtig meist für Straßenbahnbetrieb dienen, wurden die Motoren mit den Wagen vereint, und nur für Grubenbahnen sind eigene elektrische Locomotiven, welche die Wagen nach sich ziehen, in Anwendung.*) Bei der durch Adhäsion bewirkten elektrischen Traction handelt es sich nun darum, die Arbeit der Zugsfortbewegung dadurch zu leisten, daß auf die, vom Wagen- oder Locomotivgewichte belasteten Triebräder entweder durch directe Aufkeilung eines Elektromotors auf dieselben, oder durch Uebersetzung von einem Elektromotor her, eine Zugkraft geäußert wird; hiedurch wird die Drehung der Räder, die Fortbeförderung der Locomotive und damit des Zuges veranlaßt.

Der zum Betriebe der Elektromotoren nothwendige Strom kann auf zwei Arten zugeführt werden, u. zw.:

1. Durch Accumulatoren, welche in irgend einer Centralstelle geladen und auf der elektrischen Locomotive untergebracht werden, um den aufgespeicherten Strom an den Motor abzugeben. Ein solcher Art betriebener elektrischer Wagen kann auf jeder beliebigen Bahnanlage, welche gar keiner besonderen Einrichtungen bedarf, verkehren; bis zu einem gewissen Grade wäre das immerhin ziemlich bedeutende Gewicht der Accumulatoren, wenn die Leistungsfähigkeit derselben damit im Einklange steht, wegen Vergrößerung der Adhäsion vorthellhaft. Die Betriebsmittel sind aber verhältnismäßig kostspielig, weil auch immer Reservebatterien vorhanden sein müssen, damit während der Ladezeit der Accumulatoren die Wagen dem Verkehre nicht entzogen werden. Im Allgemeinen jedoch sind die an den Accumulatoren in den letzten Jahren erzielten Verbesserungen so bedeutend, daß das System für kleineren Arbeitsbedarf und kurze Strecken durchaus concurrenzfähig wurde.

Billigeren Betrieb bei etwas theurerer Bahnanlage erzielt man

2. durch Stromzuleitung in die Elektromotoren von einer Centralstation aus. In dieser kann die mechanische Arbeit, sei es nun durch Wasser- oder Dampfkraft, billig erzeugt und mit bestem Erfolge in elektrische Arbeit umgesetzt werden, welche nun durch oberirdische oder unterirdische Stromzuleitung in die Motoren der Elektrolocomotiven übertritt. Um die Spannungsverluste in den Zuleitungen in ökonomischer Größe zu halten, kann selbstverständlich die Versorgung von einer Centralstation aus nur ein gewisses, durch Rechnung zu bestimmendes Gebiet umfassen. Der Elektromotor ist nicht nur wegen seiner großen Einfachheit, sondern auch wegen der Fähigkeit, auf kurze Zeit ganz ohne Schaden bedeutend (bis zu fünffacher Leistungsfähigkeit) überanstrengt werden zu können, was beim Anfahren der Züge nothwendig wird, ganz ausgezeichnet zum Betriebe von Eisenbahnen geeignet. Aus den eben erwähnten Ursachen, welche bis jetzt nur bei Gleichstrom-Motoren vollinhaltlich zutreffen, sind die Wechselstrom-Motoren vom Bahnbetriebe noch ausgeschlossen.

Durch Centralisirung der Krafterzeugung wurde bei den elektrischen Straßenbahnen für die Bewegung der Motoren der Betrieb verbilligt; und ein sehr sicherer, vollkommen ruhiger, den hygienischen Ansprüchen ganz entsprechender Verkehr, frei von den schädlichen Ablagerungen und Auswürfen bei Pferde- und Dampftrieb, geschaffen. Die Construction der Weichen, sowie der Verkehr mehrerer Züge in verschiedensten Richtungen auf derselben Linie macht keinerlei Schwierigkeiten; die Entgleisungs-

gefahr ist durch den stoßfreien, ruhigen Gang der elektrisch betriebenen Wagen bedeutend herabgemindert, die Züge werden elektrisch beleuchtet und die Sicherheit des Verkehrs ist in Folge der Möglichkeit vollkommenster Geschwindigkeitsregulirung durch die vom Führer bewirkte Handhabung eines einfachen Hebels bedeutend erhöht.

Die Zugkraft der elektrischen Motoren kann beliebig groß gemacht werden, so daß sowohl das Anfahren leicht von Statten geht, wie auch Steigungen gut überwunden werden; die Fahrgeschwindigkeit kann, auch wegen der Möglichkeit raschen Anhaltens, höher sein als beim Pferdebetrieb, wodurch bei gleichzeitig besserer Ausnützung der Verkehrsmittel, wesentliche Zeitersparnisse eintreten. Die Bedenken, welche man bei der Anwendung der elektrischen Ströme wegen des Ueberganges derselben auf Menschen oder Thiere hatte, sind bei der heutigen Construction der Bahnen, wo die Hin- und Rückleitung des Stromes immer räumlich getrennt ist, ganz gegenstandslos; außerdem sind die jetzt angewendeten Ströme (von nicht mehr als 500 Volt Spannung) überhaupt ungefährlich.

Elektrische Eisenbahnen auf der Intern. elektrot. Ausstellung in Frankfurt a. M.

Systeme von Siemens & Halske.

Die im normalen Betriebe gehaltene, auf dem Straßenplanum nach dem Opernplatze von Siemens & Halske erbaute Bahn wurde theils durch Accumulatorenwagen, theils durch Motorenwagen mit oberirdischer Stromzuleitung und Rückleitung durch die Schienen befahren. Die sehr elegant ausgestatteten, circa 40 Personen fassenden Wagen sitzen bei beiden Systemen auf je zwei Truckgestellen, welche den Verkehr in Curven von 12 m Radius zulassen; der motorische Antrieb ist an den Truckgestellen angebracht (Fig. 1 und 2) und vom Wagenuntergestell ganz getrennt, so daß durch Einfügung eines Trucks jeder Straßenbahnwagen für elektrischen Betrieb eingerichtet werden kann.

Die Aufhängung des Motors erfolgt nach dem D. R.-P. Nr. 57.654 (Fig. 2) in der Weise, daß der Tragrahmen *a* des Motors durch Lager *b* drehbar mit der Treibachse *d* des Trucks verbunden ist, während er andererseits mit Bügeln *f* auf einer nach allen Seiten beweglichen Hülse *c*, die auf der Laufachse *e* ruht, hängt. Der Motor ist flach gebaut, besitzt Kupfercollectoren und Kohlenbürsten, welche senkrecht auf den Cylinder des Collectors und genau im Mittel stehen, sodaß sie beim Rückwärtsfahren des Wagens nicht verstellt werden müssen; diese, zum Schutze gegen Uebergangswiderstände galvanisch verkupferten Kohlenbürsten haben sich sehr gut bewährt. Der Antrieb erfolgt unter Vermittlung eines Vorgeleges durch Gelenkketten auf die Treibachse; der Motor ist durch ein Gehäuse gegen Staub und Schmutz bestens geschützt. Um bei etwa nothwendig werdenden Reparaturen nicht den ganzen Wagen außer Dienst stellen zu müssen, ist ein completer Reserve-Truck vorhanden, welcher nur eingeschoben zu werden braucht und sofort dienstbereit ist. Beim Accumulatorenwagen dienen für die Stromlieferung 162 Tudorzellen (Type Xb), welche auch für die Wagenbeleuchtung Strom abgeben; die Zellen sind aus Ebonit und liegen in, auf Glasrollen laufenden, getheerten Holzkästen seitwärts unter den Längssitzen des Wagens; sie werden im Wagenschuppen von außen eingebracht, wozu sehr sinnreiche, die Beschickungszeit durch frisch geladene Zellen auf ein Minimum reducirende Vorrichtungen (Ladetische) dienen. Für das Verschieben der Wagen im Wagenschuppen ist eine, mit einem achtpferdekraftigen Motor von Siemens & Halske ausgerüstete, elektrisch betriebene Schiebebühne vorhanden; dem Motor, welcher durch Frictionsräder seine Arbeit weitergibt, wird der Strom von der Maschinenhalle aus zugeführt. Die Accumulatoren haben eine Capacität von 165 Ampère-Stunden bei 33 Ampère Entladestrom und liefern hintereinandergeschaltet 300 Volt, so daß die disponible elektrische Arbeit $13\frac{1}{2}$ Pferde beträgt. Die Ladung der Accumulatoren erfolgt in Parallelschaltung von der Maschinenhalle aus. Die Schnelligkeit der Fahrt wird dadurch

*) Soweit uns bekannt ist, wird die am 4. November 1890 eröffnete City- und South-Londonbahn mit elektrischen Locomotiven von 10 t Dienstgewicht bei 100 HP Arbeitsleistung betrieben und befindet sich auch jetzt eine gleiche Bahn in Chicago im Baue. (Siehe Zeitschr. des Vereines deutscher Eisenbahn-Verw. Nr. 97 ex 1890, Schweizerische Bauzeitung 1891, Oesterr. Eisenbahn-Zeitung, Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau ex 1891, Engineering 1890, Scientific American ex 1890.) Auf der Frankfurter Ausstellung waren nur Grubenbahn-Motoren Thomson-Houston für Spurweiten 45, 60, 75 u. 90 cm ausgestellt.
Anm. d. Red.

reguliert, daß durch Bewegung eines Hebels die Zellen verschieden geschaltet werden. Ebenso erfolgt das Anhalten und Rückwärtsfahren durch entsprechende Drehung des einzigen Steuerhebels.

Die Wagen für oberirdische Stromzuleitung sind im motorischen Theile genau so wie die Accumulatorenwagen ausgeführt; die Betriebsspannung ist hier constant 300 Volt, welche durch einen, in der Maschinenhalle aufgestellten Gleichstrom-Transformator aus den dort vorhandenen 150 Volt erzeugt werden. Die Zuleitung des Stromes erfolgt nun theils durch Kabel,

geht vereint wieder weiter. Die Stromaufnahme und Ableitung zum Motor erfolgt nun durch einen, auf dem Wagendache befindlichen Ausleger, wie ihn die schematische Skizze (Fig. 3) zeigt.

Das Messingrohr *m* wird durch eine am Wagendache *W* angebrachte Feder *f* gegen den Draht *d* angedrückt. Der Ausleger stellt sich bei der Fahrt selbstthätig in die gezeichnete Lage, den Draht der Oberleitung durchbiegend. Dieser Stromaufnehmer wurde aus dem Grunde so breit gehalten (gegenüber der, bei anderen Firmen gebräuchlichen Anordnung von Contactrollen), um in Curven den Oberleitungsdraht der Sehne nach ziehen

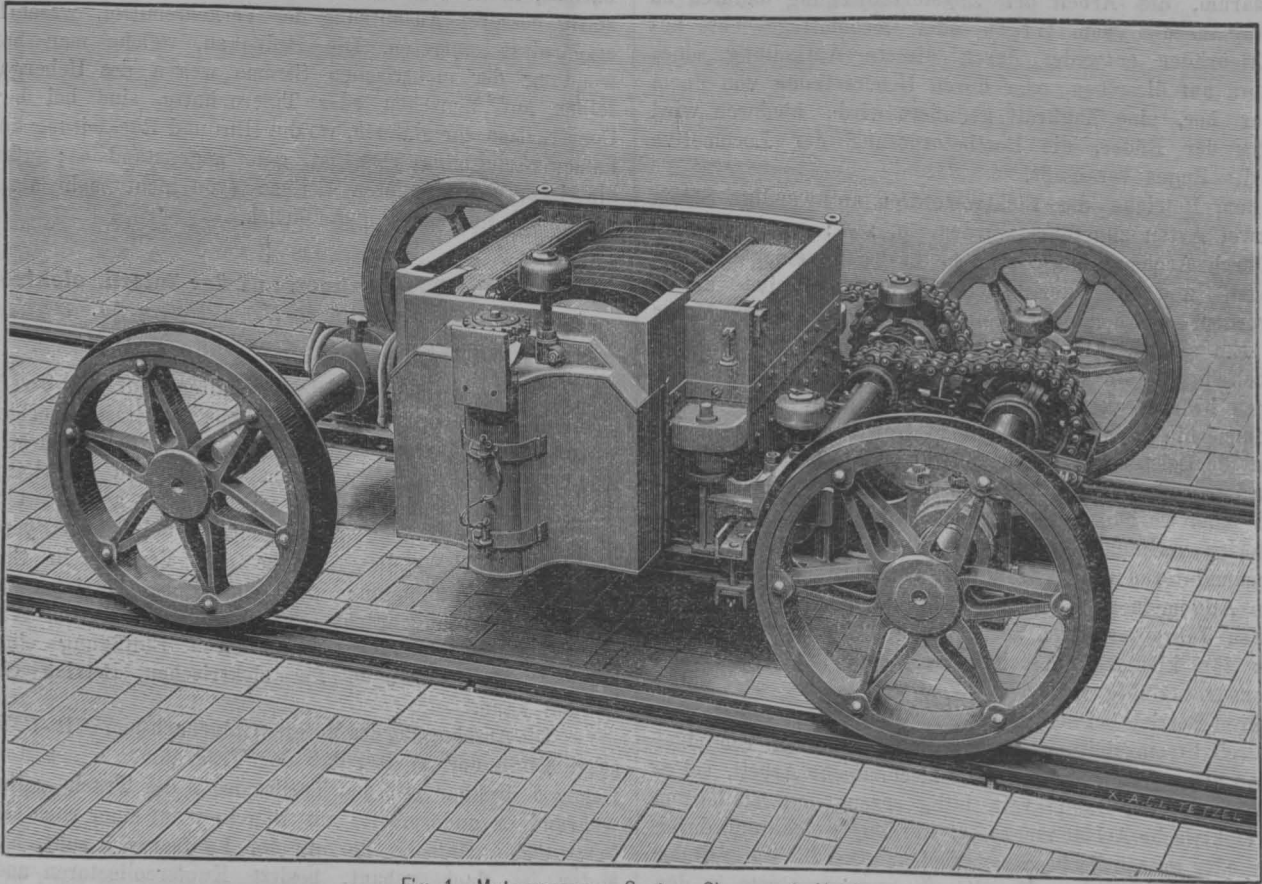


Fig. 1. Motorenwagen, System Siemens & Halske.

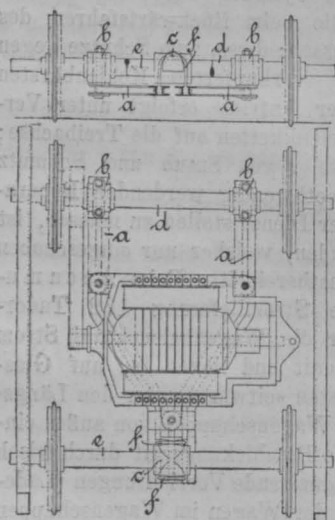


Fig. 2.

theils durch blanke Kupferdrähte zu dem, über den Schienen in 5 m Höhe über dem Bahnplanum gespannten Arbeitsleiter aus 6 mm-igen verzinkten Eisendrahte, welcher bei längeren Leitungen in größeren Abständen mit den Stromzuleitungen in Verbindung steht.*) Diese Anordnung der gesonderten Stromzuführung zum Arbeitsleiter, welcher mit dem Stromaufnehmer des Wagens in Contact steht, wird aus dem Grunde getroffen, um bei Beschädigung dieses Arbeitsleiters nicht auf der ganzen Bahnstrecke den Verkehr einstellen zu müssen. Die Befestigung des Eisendrahtes erfolgt entweder auf Säulenauslegern (aus Mannesmannröhren) oder auf querge-

spannten Drähten in Entfernungen von 25 bis 45 m durch Isolatoren, welche den Draht von oben umfassen und unten freigeben. Bei Bahnausweichen erhält die Oberleitung eine Drahtabzweigung in denkbar einfachster Art; der Strom theilt sich und

zu können, und auch, damit der, absichtlich in Zickzackform gegenüber der Geleiseachse gespannte Oberdraht nicht immer auf derselben Stelle des Stromaufnehmers, der sich nun gleichmäßig abnützt, schleift. Die Erfolge entsprechen ganz den Erwartungen. Der vom Stromaufnehmer aus durch eine isolierte Leitung in die Motoren eintretende Strom geht nun durch ein isolirt auf der Achse sitzendes Rad und durch die leitend mit einander verbundenen, aber nicht isolirt gelagerten Schienen, also durch eine

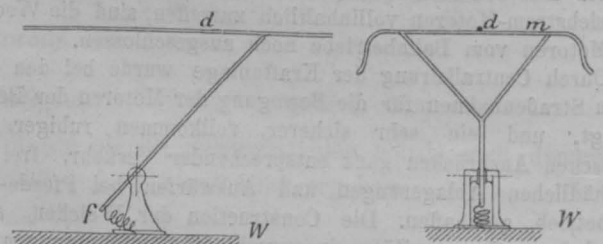


Fig. 3.

Erdleitung zurück in die centrale Stromquelle. Die Motoren sind Nebenschlußmotoren; dieselben werden bei mehreren gleichzeitig verkehrenden Wagen parallel eingeschaltet. Die zur Regulierung der Geschwindigkeit dienenden, unter dem Wagenboden angebrachten Widerstände aus Neusilberspiralen liegen zwischen Asbestisolierung in Messingrohren. Das Drehen an einer Handkurbel gestattet die Ein- und Ausschaltung der Widerstände und dadurch die Bewegung des Wagens mit größerer oder kleinerer Geschwindigkeit in vollkommenster, einfachster Art. Die Beleuch-

*) In Frankfurt a. M. ist wegen der kurzen Bahnstrecke nur eine Stromzuleitung vorhanden gewesen.

tung des Wagens erfolgt durch hintereinander geschaltete, aus der Stromzuleitung gespeiste Glühlampen.

Einzelne mechanische und elektrische Einrichtungen haben beide Systeme von Wagen. Beispielsweise kann durch einen Handgriff die Stromzuleitung zu den Motoren auch dann unterbrochen werden, wenn durch Unglück oder Zufall die Steuerkurbel versagen sollte; kräftige Handbremsen hemmen hierauf rasch die Geschwindigkeit. Die beste Bremse ist aber die Stromumkehr, welche jedoch nur in Gefahrfällen angewendet werden soll, da sie die Betriebsmittel durch den unvermeidlichen Stoß und insbesondere die Accumulatoren schädigt. Ein Abscherstift zeigt den stattgefundenen Gebrauch der Stromumkehr bei der Vorwärtsfahrt an. Die Steuerkurbel kann auf beiden Perrons der Wagen angebracht werden zur Bedienung des Schaltecyinders durch den Führer.

Die im künstlichen Bergwerke von Siemens & Halske ausgeführte Grubenbahn ist nach dem gleichen Systeme wie die Bahn nach dem Opernplatze mit oberirdischer Stromzuleitung, aber mit einer eigenen kleinen elektrischen Adhäsions-Locomotive, welche drei Wagen zieht oder schiebt, ausgestattet. Der Bewegungsmechanismus, von derselben Construction, wie oben besprochen, ist durch einen Zinkblechkasten gegen äußere Einflüsse geschützt. In Bergwerken ist die Anwendung elektrischen Bahnbetriebes für den Transport mit größter Freude und Befriedigung im Interesse der Hygiene und der Humanität zu begrüßen. Kein anderes Verkehrsmittel kann hier mit den leicht beweglichen, leistungsfähigen und auswurffreien elektrischen Locomotiven concurriren.

Ergibt die Methode der oberirdischen Stromzuführung von einer Centrale das billigste System der elektrischen Bahnen, so zeigen die Anlagen mit unterirdischer Stromzuführung, insbesondere für Straßenbahnen in großen Städten mit lebhaftem Verkehr, das technisch vollkommenste, aber etwas höhere Stammkosten erfordernde System. Die ausgedehnteste, in der Praxis vollkommen bewährte Anlage mit unterirdischer, getrennter Stromzuführung ohne Erdleitung ist die elektrische Bahn von Siemens & Halske in Budapest (siehe Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines ex 1891, Nr. 1, 17, 18 und 20), deren System durch ein 23 m langes Geleisestück sammt Weiche in Frankfurt a. M. zur Ausstellung kam. Die Methode der unterirdischen Stromzuführung hat sich aus der früher versuchten und beabsichtigten Verwendung der Eisenbahnschienen zur Hin- und Rückleitung des Stromes herausgebildet, da sich diese einfachste Art der Stromzuleitung aus mehreren Gründen als unvortheilhaft erwies. Die dabei nothwendige Isolirung der Laufräder des Wagens und der Schienen ergab constructive Schwierigkeiten, während die Möglichkeit eines Kurzschlusses zwischen den zwei Leitern die Verwendung eines eigenen Bahnkörpers verlangt hätte, was bei Straßenbahnen unthunlich wäre. Die unterirdische Stromzuleitung mit getrennter Stromrückführung (ohne Erdleitung) schaffte alle diese, sowie die gegen die oberirdische Stromzuleitung vorgebrachten ästhetischen Bedenken aus dem Wege; ihr gehört die Zukunft!

Außer den unterirdischen Schleifcontacts, wie solche Siemens & Halske mit größtem Erfolge benützen, gibt es mehrere Systeme oberirdischer Schleifcontacts bei unterirdischer Stromzuführung. Sie werden in Frankfurt a. M. im Modelle von C. Pollak*) und in der Ausführung von S. Schuckert & Comp. zur Ausstellung gebracht.

System Schuckert & Cie.

Letztere Firma hat nach einem solchen Systeme die elektrische Bahn zur Main-Ausstellung betrieben, während sie auf derselben Strecke anfangs oberirdische Stromzuleitung und Rückleitung durch die Schienen anwendete.

Der Schleifcontact bei der oberirdischen Stromzuführung bestand in einer, an dem nach allen Seiten drehbaren Ausleger

angebrachten Rolle. Das Anpressen des am Wagendache befestigten Auslegers an den Draht erfolgt durch Federkraft, ähnlich wie früher besprochen; die Schleifrolle nützte sich aber ziemlich rasch ab.

Die unter D. R. P. Nr. 57.973 patentirte Methode der unterirdischen Stromzuführung ist aus Fig. 4 ersichtlich. Zwischen

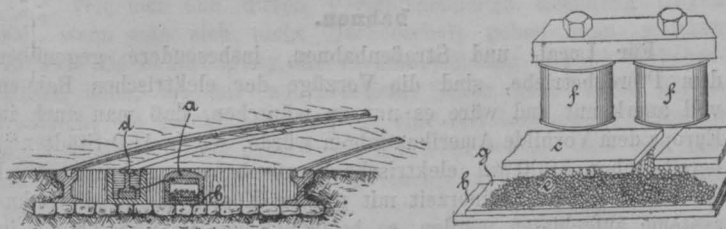


Fig. 4.

den Laufschiene, welche für die Rückleitung des Stromes dienen, ist in Mitte des Geleises ein Cementcanal *a* eingebettet, welcher mit einer den Strom *d* zuführenden Schiene *b* und einem darüber befindlichen Eisenbande *g* belegt ist, auf welchem Eisenfeilspäne *e* aufgestreut sind; an der Decke des Canals liegen kurze Stücke von Eisenschienen *c*, welche durch Drähte mit den ebenso langen, im Bahnplanum isolirt versenkten Contactschienenstücken *d* verbunden sind. An den Wagen sind nun genau über dem Canale, also in der Wagenachse und in geringer Höhe oberhalb der Contactschienen, vom Hauptstrom durchflossene Elektromagnete *f* angebracht, welche anfänglich durch remanenten, später durch Elektromagnetismus die Eisenfeilspäne nach der Decke des Canals emporziehen und so eine leitende Verbindung zwischen den oberen Eisenstücken *c*, also auch den Contactschienen *d* mit der unteren Stromzuleitungsschiene *b* herstellen. Der Strom geht dann durch Contactbürsten zum Motor, durch die vorbenannten Elektromagnete, ein von der Achse isolirtes Rad und durch die Schienen zurück zur Centralstation. Nachdem der Wagen ein Bahnstück verlassen hat, werden die Eisenfeilspäne, unterstützt durch den remanenten Magnetismus des Bandes *g* wieder zu Boden sinken und die Verbindung aufheben, sodaß stets nur die unterhalb des Wagens liegenden Contactschienen Strom führen, also außerhalb des Wagens eine Berührung derselben ganz ungefährlich ist und auch keine Stromverluste entstehen können. Innerhalb des Wirkungskreises der Magnete, wo also in beiden von einander nur durch das Straßenplanum isolirten Schienenstücken Strom kreist, sind Kurzschlüsse und Stromverluste denkbar, welche auch die dauernd gute Function der Stromzuleitung in Frage stellen.

Die Systeme von S. Schuckert & Comp. sowohl, als auch von C. Pollak, welcher ein ähnliches Princip anwendet, sind zwar ganz richtig durchdacht, dürften aber in der Durchführung ziemlich schwierig und theuer sein. Bedenklich ist auch die gute Erhaltung der allen Verkehrs- und Witterungs-Unbilden ausgesetzten Contactschienen und die Isolirung des Leitungscanals. Die Betriebssicherheit könnte daher wohl nur ein Versuch auf längerer Strecke, als solche in Frankfurt zu Gebote stand, erweisen.

Andere Systeme.

In Modellen und Zeichnungen hat C. Zipernowsky aus Budapest zwei neue Bahnsysteme zur Ausstellung gebracht. Bei der elektrischen Bahn mit „senkrechter Spur“, wie sie vom Erfinder genannt wird, sind zwei dicht nebeneinander liegende, auf Tragstützen angebrachte Laufschiene und zwei tiefer in einem Canale liegende seitliche Stützschiene vorhanden; die hiedurch erstrebte Verminderung der Anlagekosten dürfte wohl kaum oder selten erreicht werden, da der Oberbau zu kostspielig wird. Außerdem ist das Balanciren der Wagen in einer Verticalebene immerhin ein Kunststück, das besser unterbleibt. Auch die schief liegenden Lauf- und Treibräder bedürfen erst der praktischen Erprobung, bevor die Anordnung derselben Vertrauen erwecken könnte. Hohes Interesse aber hat das von demselben

*) Nach diesem Systeme sollen in Lugano (Schweiz) sich 7 km Bahn im Bau befinden, (S. Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenb. 1891, Nr. 31).

Ingenieur herrührende, in Plänen dargestellte Project einer für Züge schnellster Fahrt (200 km per Stunde) bestimmten elektrischen Bahnverbindung zwischen Budapest und Wien, wobei grundsätzlich jede erkünstelte Vereinfachung, die sich ja doch zumeist nicht bewährt, vermieden wurde.

Concurrenz der elektrischen Eisenbahnen und der Dampfbahnen.

Für Local- und Straßenbahnen, insbesondere gegenüber dem Pferdebetriebe, sind die Vorzüge der elektrischen Bahnen voll anerkannt und wäre es nur zu wünschen, daß man auch in Europa dem Vorbilde Amerikas folgen würde, wo in 150 Städten*) bereits über 5000 km elektrische Straßenbahnen existiren, und wo selbst andere, seinerzeit mit großen Kosten angelegte Bahnsysteme aufgelassen werden, so beispielsweise die Kabelbahnen in Chicago, welche durch elektrische Bahnen, mit deren Ausführung die Firma Siemens & Halske in Berlin betraut wurde, ersetzt werden. Aber auch an Stelle der Dampflocomotiven und selbst für Hauptbahnen ist die Anwendung der elektrischen Traction nur mehr eine Frage der Zeit, weshalb es gestattet werde, einige für den Wettbewerb mit dem Dampfbetrieb in Betracht kommende Umstände der näheren Erörterung zu unterziehen.

Niemand wird behaupten, daß für eine, durch so viele verschiedene Verhältnisse bedingte Sache, wie den Bahnbetrieb, ein einziges System für alle Fälle passt; die elektrischen Locomotiven werden die Dampflocomotiven nie ganz verdrängen, sie werden ihnen aber sicherlich ein weites Gebiet streitig machen.

War bei den Straßenbahnen der Arbeitsbedarf circa 15—30 eff. Pferde, so sind die für den Betrieb von Hauptbahnen beim Schnell- und Lastzugsverkehre in Frage kommenden Arbeitsgrößen normal circa 200—300 eff. Pferdestärken und nur auf kurze Zeit kann eine größere Leistung von den jetzigen Locomotiven verlangt und abgegeben werden.

Der bei den größeren dieser Arbeitsleistungen nöthige Dampfverbrauch führt bereits zu Kesselbeanspruchungen von 40—50 kg Dampf pro m^2 Heizfläche, welches Maß nicht mehr überschritten werden soll. Für längere Dauer und ökonomischen Betrieb aber darf die Beanspruchung des Kessels höchstens 40 kg pro m^2 Heizfläche betragen, was bei der allgemein gebräuchlichen Größe der Locomotivkessel von 120 bis 150 m^2 Heizfläche ungefähr einer Arbeitsleistung von 300 bis 370 indicirten Pferden entspricht.

Die den Arbeitsaufwand bestimmenden Factoren, die Geschwindigkeit und die Zugkraft, sind daher in engen Grenzen gehalten; bei verlangter größerer Zugkraft, d. i. zunächst auf Steigungen, oder für die Bewegung schwerer Lastzüge muß daher

die Geschwindigkeit vermindert werden, da sonst der Kessel mit der Dampfproduction nicht nachkommt.

Dieser Umstand beschränkt die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen in bedenklichem Maße, und alle zur Abhilfe vorgeschlagenen Mittel scheitern an dem Umstande, daß eine weitere Erhöhung der Achsdrücke über 14 t wegen des Oberbaues und der Brücken nicht zugestanden werden kann, während andererseits eine größere Arbeitsleistung unbedingt größere und schwerere Kessel verlangen würde, die sich auf unseren Locomotiven nicht mehr unterbringen lassen.

Die theueren und complicirten Doppel locomotiven nach Mallet u. A. steuern dem Uebel auch nur zum Theil.

Beim elektrischen Betriebe entfallen die berührten Schwierigkeiten, so daß die Elektrolocomotiven zu größerer Arbeitsleistung befähigt wären. Der Bau von Elektromotoren der hier benötigten Größe bietet heute keine Schwierigkeit mehr.

Da es durchaus nicht nöthig ist, die ganze Arbeit auf einer Achse abzugeben, so könnte bei den Elektrolocomotiven, insbesondere bei der wegen besserer Curvenfahrt gebotenen Anwendung von Truckgestellen, eine Vertheilung auf mehrere Motoren stattfinden. Dadurch würde für größere Zugkraft ohne die sonst nöthige Kupplung der Achsen das Adhäsionsgewicht der Locomotive richtig und voll ausgenützt; ja selbst alle einzelnen Wagen könnten mit separaten Motoren ausgestattet werden, was für die Ueberwindung der größeren Steigungen geboten wäre, um das ganze Zugsgewicht für die Adhäsion nutzbar zu machen. Die Construction der Elektrolocomotiven gäbe daher nicht das mindeste Bedenken, dieselben vom Vollbahnbetriebe auszuschließen.

Schwierigkeiten dürfte nur die Stromzuführung machen, und es mag sein, daß in dieser Beziehung noch Fortschritte abzuwarten sind. Ohne an ein besonderes System zu denken, läßt sich ganz im Allgemeinen sagen, daß die Erhöhung der Spannung und die Theilung einer langen Stromversorgungslinie in mehrere Unterabtheilungen mit separaten Primär- oder Secundärstationen je in der Mitte des Versorgungsgebietes wohl jene Principien sind, durch deren geschickte und zweckentsprechende Anwendung das Ziel, bei Bedarf wohl auch jetzt schon, erreicht werden könnte.

Die den Nutzeffect der ganzen Anlage hauptsächlich bedingenden Spannungsverluste in den Stromzuleitungen sollen möglichst klein sein, was bei niederen Spannungen und großer Länge nur durch dicke, theure Drähte oder Stangen erreicht werden kann, wodurch aber die Anlagekosten bedeutend erhöht würden.

(Schluss folgt.)

Ueber die Ermittlung der Betriebskosten bei Eisenbahnen.

Erwiderung auf den Aufsatz in Nr. 1 d. Bl.

Nachdem ich eine mehr als 28jährige Praxis im Eisenbahnfache habe, darf man wohl voraussetzen, daß es mir nicht im entferntesten einfallen wird, eine Formel erfinden zu wollen, in welche man die betreffenden Werthe nur einzusetzen braucht, um für alle Fälle, sei es für eine Bahn auf den Pilatus, sei es für das Schleppgeleise zu einer Fabrik oder für einen Berg, für schlecht verwaltete, sowie für gut verwaltete Bahnen die genaue Ziffer der factischen Betriebskosten zu erhalten.

Herr Hofrath v. Pichler dürfte meine Abhandlungen in Nr. 33 des Jahrg. 1890 und in Nr. 24 und 25 ex 1891 unserer Wochenschrift nur flüchtig gelesen haben, sonst würde er in seinem Artikel in Nr. 1 der Zeitschrift des Oesterr. Ing.- und Arch.-Vereins vom heurigen Jahre:

1. es wohl unterlassen haben, al. 1. seines Aufsatzes zu sagen: „von Heyne schließlich empfohlen wird,“ denn er hätte gerade aus den vier Folgerungspunkten und dem Schlußsatze entnehmen müssen, daß in Nr. 33 eine unabgeschlossene Studie vorliegt, und daß die fragliche Formel nicht mit einem Worte zur Anwendung empfohlen wird.

2. Würde Herr Hofrath v. Pichler nicht gesagt haben: „hat Regierungsrath Heyne *vermuthungsweise* erwähnt;“ denn in Nr. 24 und 25 ex 1891 ist in der Ableitung der Formel diesem Punkte nicht nur Rechnung getragen, sondern auch sowohl dort als in Nr. 48 erklärt und motivirt, warum ich die Constanten für gleiche Verkehrslast nach jeder Richtung und für Nettotonnenkilometer bestimmte. Der Satz aber in Nr. 24 S. 299: „1. Sind die Verkehrsmassen . . . sowie die Verkehrsrichtung aus den Betriebsausweisen nicht zu ersehen,“ beweist, daß ich wohl etwas mehr, als bloß eine Vermuthung von dem Einflusse der Verkehrsrichtung auf die Betriebsergebnisse habe.

*) Nach dem Street-Railway-Journ. vom Novemb. 1891 waren Ende September 1891 in den V. St. von Amerika und in Canada von 412 Gesellschaften 3009 engl. Meilen elektrische Strassenbahnen mit 6732 Wagen im Betriebe.

3. Würde Herr Hofrath v. Pichler die letzte al. in Nr. 25 nicht übersehen haben, in der es ausdrücklich heißt: „wenn man nicht bloß blindlings in die Formel IV die Werthe für α u. x einsetzt, sondern die Localverhältnisse berücksichtigt, was durch den Verfolg der Ableitung unserer Formel vollständig ermöglicht ist“, so würde er erfahren haben, daß diese Formel auch dem einseitigen Verkehre Rechnung zu tragen die Fähigkeit besitzt.

4. Würde ihm auch nicht entgangen sein, daß es sich in meinem Aufsatz um die Frage der virtuellen Länge handelt, eine Frage, die wohl schon viel besprochen wurde, die aber praktisch zu lösen ich mir hier vorgesteckt habe.

Wenn man diese Frage gänzlich ignoriren will, — wie dies bei manchen Bahnen dadurch geschehen soll, daß sie ihren Betriebsorganen Instradierungstabellen hinausgeben, nach welchen sie die Frachten stets auf dem kürzesten Wege, unbeachtet der Steigungen, zu expediren haben, — hat diese Ermittlung freilich keinen Zweck. Ob es aber zweckmäßig wäre, die Fracht lieber einen Weg gehen zu lassen, auf welchem sie mehrere hundert Meter gehoben werden muss, als einen andern, der um etliche Kilometer länger ist, bei dem jedoch die Hebung erspart wird, das zu entscheiden überlasse ich den Herren Fachgenossen.

Wenn Herr v. Pichler sich die Mühe genommen hätte, nach meiner Anleitung in Nr. 24 und 25 mit Berücksichtigung der Steigungen und Verkehrsrichtungen zu rechnen, — wenn er ferner jene Bahnen, welche so abnorme Verhältnisse aufweisen, daß die Anwendung einer allgemeinen Formel auf sie unmöglich platzgreifen kann (wie die Gaisbergbahn, Kahlenbergbahn etc.), ausgeschieden, wenn er schließlich, wie man es bei derartigen Prüfungen thun muss, den einzelnen Bahnen ihre Werthgewichte beigelegt und dann von der Wirklichkeit wesentlich abweichende Resultate gefunden hätte, nur dann hätte er den Beweis von der Unbrauchbarkeit meiner Formeln erbracht.

Wenn aber die Resultate der Formel IV. für mehr als 12.000 km verschiedener Bahnen stimmen, so hat es wohl wenig zu bedeuten, wenn bei etlichen 100 km je 20—50 km langer Localbahnen größere Differenzen sich ergeben, und gibt dies noch keinen Grund, meine Formeln als unverlässlich anzunehmen.

Herr Hofrath von Pichler gibt aber auch den Rath: „man nehme den Betriebscoefficienten der zu erwartenden Brutto Einnahmen“!! Welchen?! 227% der Dalmatiner oder 301½% der Graz—Köflacher Bahn?

Auf die allfällige Antwort: „denjenigen einer Bahn von ähnlichen Verhältnissen“, müsste man wieder fragen, was sind ähnliche Verhältnisse? Haben die Marmaroser Salzbahn mit 2880 fl. Einnahme und die Spielfeld—Radkersburger Bahn mit 3054 fl. Einnahme ähnliche Verhältnisse? Bei der einen ist der Betriebscoefficient 25·79%, bei der anderen 47·90%. Worin liegt der Grund für diese Differenz, in den Steigungsverhältnissen oder in der Verkehrsrichtung?

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit 28 966 fl. Einnahme und die Localbahn der K. F. Nordbahn mit 2822 fl. Einnahme, haben die erstere 41·46%, die letztere 28·59% zum Betriebscoefficienten. Nach Hofrath v. Pichler sollte gerade das Gegentheil der Fall sein, da er S. 7, 2. Sp. al. 2 selbst sagt: „denn es ist klar, daß im Allgemeinen unter sonst gleichen Verhältnissen die relat. Ausgaben umso grösser sein müssen, je kleiner die relat. Einnahmen sind.“

Die Graz—Köflacherbahn zweigt von der Südbahn ebenso ab, wie die Spielfeld—Radkersburger, ist ihr auch ziemlich nahe gelegen, und weist 301½% als Betriebscoefficienten nach, während die letztere — wie erwähnt — 47·9% ergibt, die Steigungsverhältnisse sind bei dieser vielleicht günstiger als bei jener.

Wie soll man nun aber überhaupt dazu kommen eine bestehende Bahn auf ihre Aehnlichkeit mit einer projectirten zu prüfen? Die Längenprofile sind Staatsgeheimnis und dürfen nicht ausgefolgt werden. Die Verkehrsrichtung ist aus den Betriebsausweisen nicht zu entnehmen, die Information aus den Büchern der Bahn ist — wenn überhaupt gestattet (was wohl in den seltensten Fällen eintreten dürfte) — sehr zeitraubend und

schwierig, die Frachtsätze aus dem Frachttarif, dieser Sphinx, zu eruiiren wohl schwer durchführbar. Aber selbst gesetzt, man hätte alle diese Daten für eine dem Anscheine nach der projectirten Bahn ähnliche, bestehende gefunden, so werden sicher entweder die Steigungsverhältnisse oder die Verkehrsrichtung oder die Bruttoeinnahme nicht unbedeutende Abweichungen zeigen. *)

Wie man nun diesen Verschiedenheiten Rechnung tragen soll, wenn man sich nicht Rechenschaft geben kann, welchen Einfluss die Bahnsteigung, die Verkehrsrichtung und die Verkehrsmasse üben, ist mir unbegreiflich. Sollte über diese Klippe vielleicht ein glücklicher Griff, so eine Art instinctives Vorgehen hinüberhelfen? Herr Hofrath v. Pichler würde sich ein Verdienst erworben haben, wenn er einen Fingerzeig gegeben hätte, wie die Sache anzugreifen sei.

Der Rath, welchen er gibt, wenn kein passendes Vorbild zum Copiren vorhanden sei, einen ganzen Betriebsplan auszuarbeiten, will mir nicht gefallen, denn

1. ist die Arbeit — einen Status vom Director bis zum letzten Lampisten und Wagenschieber aufzustellen, und aus den Gehalten und Löhnen die hierfür entfallende jährliche Ausgabe post zu ermitteln, — nicht nur sehr zeitraubend, sondern sie erfordert auch von vorneherein die Berechnung des plus oder minus an solchen Kräften, welches die Steigungen, die Verkehrsmassen etc. bedingen.

2. Ist mit dieser Kostenberechnung noch nicht Alles gethan, denn nun müssen aus den zulässigen Zugbelastungen die Brennstoffverordnungen und Werkstättenkosten ermittelt werden.

3. Müssen die Kosten der Bahnerhaltung mit Rücksicht auf den zu erwartenden Verkehr und die vorkommenden Steigungsverhältnisse festgestellt werden.

4. Die Daten zu dieser vorerwähnten Berechnung kann man aber nur der Erfahrung entnehmen, diese liefert uns dieselben aber nicht so klar und offen, wie wir sie brauchen, denn da müssten horizontale 10/100, 50/100, 100/100 etc. ansteigende Bahnen mit je 1000, 2000 ... 100.000 fl. Einnahme, mit einseitigem und gleichmäßigem Verkehr u. s. w. vorliegen; dies ist aber durchaus nicht der Fall, und wir müssen uns diese Daten mühsam indirecte herausrechnen. Wenn nun Jemand es unternimmt, aus den praktischen Erfahrungen von mehr als 12.000 km der verschiedensten Bahnen die vorwiegend einflussübenden Daten ein für allemal herauszulösen, soll das Resultat seiner Berechnung minder werth sein, als die oben besprochene Art der Ermittlung von Fall zu Fall?

Sollte es unrichtiger sein, nach der Erfahrung an 12.000 km Bahnen zu sagen, der Betrieb bei horizontaler Nivellette und so und so viel Kilometer-Tonnen-Verkehr kostet pro Kilometer so und so viel Gulden, als wenn man sagt, zum Betrieb einer Bahn mit horizontaler Nivellette und so und so viel Tonnen-Verkehr werden erfahrungsgemäß so und so viel Inspectoren, Beamte, Diener, Heizmateriale, Drucksorten, Papier etc. benötigt, macht zusammen so und so viel Gulden, also pro Bahnkilometer so viel??

Ich will von der Unsicherheit in der Bestimmung der Analysdaten gar nicht reden, denn sonst müsste ich wiederholen, was ich in Nr. 25 und Nr. 48 gesagt habe.

Ich bin fest überzeugt und bereit, eine Wette diesbezüglich einzugehen, daß wenn ich Herrn Hofrath v. Pichler das vollständig ausgearbeitete Bauproject nebst einem Verzeichnis der Verkehrseinnahmen und Angabe der Verkehrsrichtung für irgend eine bestehende, ihm aber nicht bekannte Bahn übergebe, und er verfasst eine Berechnung für die Betriebskosten nach einer der von ihm angedeuteten Methoden, das Resultat um mindestens ebensoviel Percent von den factischen Betriebskosten abweichen wird, wie meine Berechnung.

Wenn nun die factischen Betriebsresultate um ein sehr Namhaftes von der Ziffer seiner Berechnung abweichen und wenn er erfährt, daß für die etwa 50 km lange Bahn ein unfähiger

*) Herr Hofrath v. Pichler dürfte wohl schwerlich in der Lage sein, aus den von ihm angeführten 59 Bahnen zwei zu nennen, die in jedem Theile ähnliche Verhältnisse zeigen.

Director mit 10.000 fl. Gehalt bestellt ist, oder daß Schienen- oder Wagenparksmateriale von sehr untergeordneter Qualität verwendet worden ist, wird Herr Hofrath v. Pichler dann die Schuld an der Differenz zwischen seiner Rechnung und der Wirklichkeit seiner Arbeit zuschreiben lassen, oder wird er nicht vielmehr sagen, mit solchen Eventualitäten konnte ich nicht rechnen?

Ich kann nicht umhin, noch auf die Nr. 57 und 59 der v. Pichler'schen Tabelle S. 5 hinzuweisen.

Ist es denkbar, daß wenn die Nordbahn um 30% weniger Kilometer-Tonnen zu befördern gehabt, für diese Minderleistung aber um 200% mehr eingenommen hätte, daß sie dann mehr als die dreifachen Betriebsauslagen würde zu bestreiten gehabt haben? Der logische Schluss ist wohl, daß sie für diesen Fall auch weniger Betriebsauslagen gehabt hätte, so daß der Betriebscoefficient statt mit rund 42% mit circa 10% sich ergeben

haben würde. Man sieht hieraus, wohin man mit den Betriebscoefficienten kommt.

Ich kenne die Verhältnisse der Wiener Verbindungsbahn nicht, aber jedenfalls müssen sie ganz abnorme sein, sonst könnten die Betriebskosten unmöglich nahezu doppelt so groß sein, als jene über den Semmering bei annähernd gleicher Verkehrslast.

Solange mir also nicht bessere Beweise über die Unverlässlichkeit meiner Formeln und Constanten geliefert werden, bleibe ich dabei, daß sie brauchbar sind, auch werde ich auf keine Kritik dieser meiner Arbeit mehr antworten, es wäre denn, daß ich durch dieselbe von einem wirklichen Fehler überzeugt würde, diesen will ich dann gerne frei und offen eingestehen.

Graz, 5. Jänner 1892.

Heyne.

Bemerkungen zu der vorstehenden Erwiderung.

Die Redaction war so freundlich, mir den vorstehenden Aufsatz vor dessen Veröffentlichung zu dem Zwecke mitzutheilen, damit ich zu demselben — soweit meine Person tangirt wird — Bemerkungen beifügen könne. Ich mache von dieser Gestattung nur Gebrauch, um zu erklären, daß es mir vollständig ferne lag, dem Herrn Regierungsrathe Professor Heyne nicht die volle Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse zuzumuthen, sondern daß mich im Gegentheile die eingehende und sachgemäße Behandlung des Gegenstandes in seinen früheren Aufsätzen mit hoher Achtung für ihn erfüllten und daß ich nur den Zweck verfolgte, die Gründe darzulegen, welche gegen die Anwendung allgemeiner Formeln für die Ermittlung der Betriebskosten projectirter Bahnen sprechen und ferner zu begründen, warum in derartigen Fällen thatsächlich von Formeln — obgleich die Erstellung solcher schon früher auch von anderen Autoren versucht worden ist — kein Gebrauch gemacht, sondern so vorgegangen wird, wie ich angegeben habe.

Ich verzichte auf jede weitere Polemik in der Sache, nachdem Herr Regierungsrath Heyne gegen die Zumuthung protestirt,

die in Nr. 33 aufgestellten Formeln zur Anwendung empfohlen zu haben. Ich erblickte in dem bezüglichen Aufsätze, welcher jetzt als eine „unabgeschlossene Studie“ bezeichnet wird, mindestens eine indirecte Anempfehlung der Formeln; habe ich mich dabei geirrt, so ist es umso besser, denn dann sind wir ja in der Hauptsache, d. i. darüber einig, daß die Formeln nicht angewendet werden sollen. Auch die Wette, welche mir Regierungsrath Heyne anbietet, dahingehend, daß seine und meine, oder besser gesagt, seine und die allgemein übliche Rechnungsmethode in concreten Fällen gleich richtige, beziehungsweise gleich unrichtige Resultate ergeben werden, enthebt mich weiterer Erörterungen insofern, als dieses Anerbieten meine Ansicht bestätigt, daß kein Grund vorliegt, zu complicirten Formeln zu greifen und die in der Praxis übliche Ausgaben-Ermittlung über Bord zu werfen.

Was ich in Nr. 1 dieser Zeitschrift gesagt habe, halte ich vollkommen aufrecht; damit will ich aber durchaus Niemandem meine Ansichten oetiroiren.

M. R. v. Pichler.

Die Columbische Weltausstellung in Chicago.

In unserem letzten Berichte *) haben wir mit der Beschreibung einzelner Bauten der Ausstellung begonnen. Wir wollen heute damit fortfahren und zunächst das Elektrizitäts-

einem Längsmittelschiff von 35.1 m Breite und 34.7 m Höhe durchzogen, normal hierauf von einem gleichdimensionirten Querschiff durchkreuzt, so daß in den Ecken vier einzelne 20.9 m hohe Seitenschiffe entstehen. Die beiden Mittelschiffe sind mit hohen Firstdächern, die Seitenschiffe mit flachen Dächern, die 18.9 m hoch sind, überdeckt. Die Mitteltheile sind mit Oberlichten und im oberen Stockwerke mit großen Fenstern ausgestattet. Der Oberstock der Seitenschiffe bildet eine Reihe von Galerien, welche vermittle zwei brückenähnlicher Uebergänge über das Mittelschiff hinüber mit einander verbunden sind. Diese Galerien nehmen eine Fläche von 10.926 m² ein. Eine Reihe korinthischer Säulen von 1.1 m Durchmesser und 12.8 m Höhe umläuft das Gebäude auf allen Seiten; die Säulen stehen auf einem 2.6 m hohen Sockel und tragen das oberste Hauptgesimse und das Dachgeschoß. Aus der Nordfaçade springen zwei große halbkreisförmige Terrassen vor, zwischen sich den Eingang einschließend, der von zwei mächtigen Thürmen von 59.4 m Höhe flankirt wird. Ueber dem prächtigen Portale läuft in einer Höhe von 31.1 m eine offene Galerie hin, von der ein herrlicher Ausblick auf den großen See mit seinen Inseln und die Gebäudegruppen

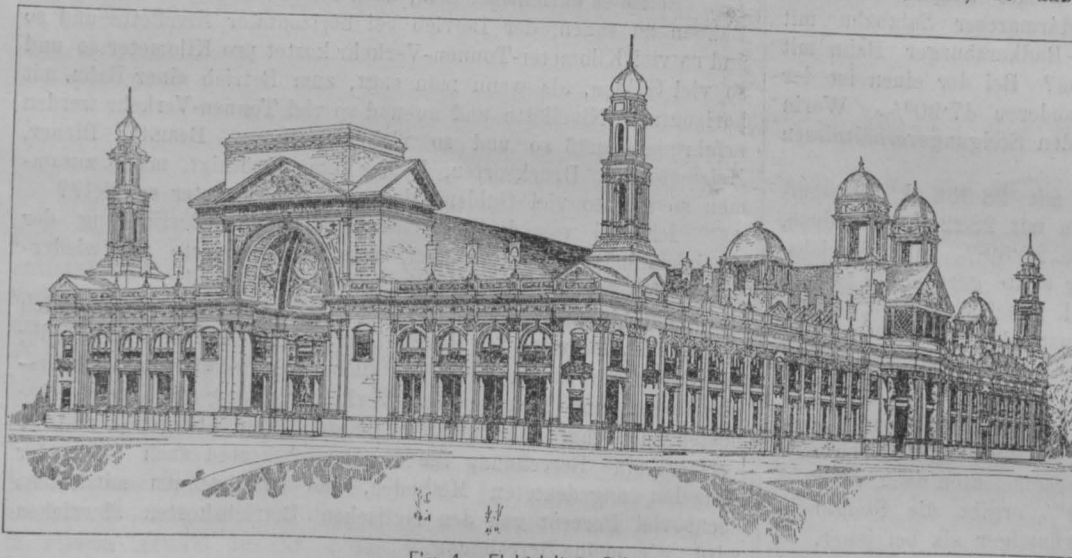


Fig. 1. Elektrizitäts-Gebäude.

Gebäude (Fig. 1) unsern Lesern vorführen. Dasselbe bedeckt einen Raum von 213.4 m Länge und 106.7 m Breite und ist im Style der italienischen Renaissance gehalten. Das Hauptgebäude wird von

*) Zeitschrift 1892, S. 13.

sich darbietet. Das Ost- und Westportal bilden geschlossene, von Säulen getragene, aus der Fassade herauspringende Pavillons mit Thürmen von 51.2 m Höhe; von diesen Eingängen werden reich ausgestattete Terrassen und Treppenläufe zu den Fahrwegen und Wasserstraßen niederführen. Das Südportal wieder erscheint als offener Colonnadengang, der auch an den beiden Längsseiten Eingänge besitzt und in der Gebäudemitte in eine gewaltige Nische von 23.8 m Durchmesser und 31.4 m Höhe mündet, die von einer durch korinthische Säulen getragenen Kuppel überwölbt werden. In der Mitte der Nische steht auf einem hohen Postament eine Colossalstatue Franklin's, über welcher in eigenem Aufbau

375.000 Dollars veranschlagt sind, ist eine Schöpfung der Architekten Van Brunt und Howe in Kansas City.

Die Formen der spanischen Renaissance, namentlich Motive aus Sevilla und solchen spanischen Städten, die mit der Geschichte Christoph Columbus' in Verbindung stehen, zeigt die Maschinenhalle (Fig. 2). Ihr Hauptgebäude ist mit drei Bogen überspannt und überdeckt eine Fläche von 152.4 m Breite und 259.1 m Länge. Der Innenraum gleicht drei nebeneinander liegenden, aber allseitig geschlossenen Bahnhofshallen. Jede ist allseitig in einer Höhe von 15.2 m mit einer Galerie ausgestattet; in jeder werden Laufkranne für die Aufstellung und die spätere Demontage der



Fig. 2. Maschinenhalle.

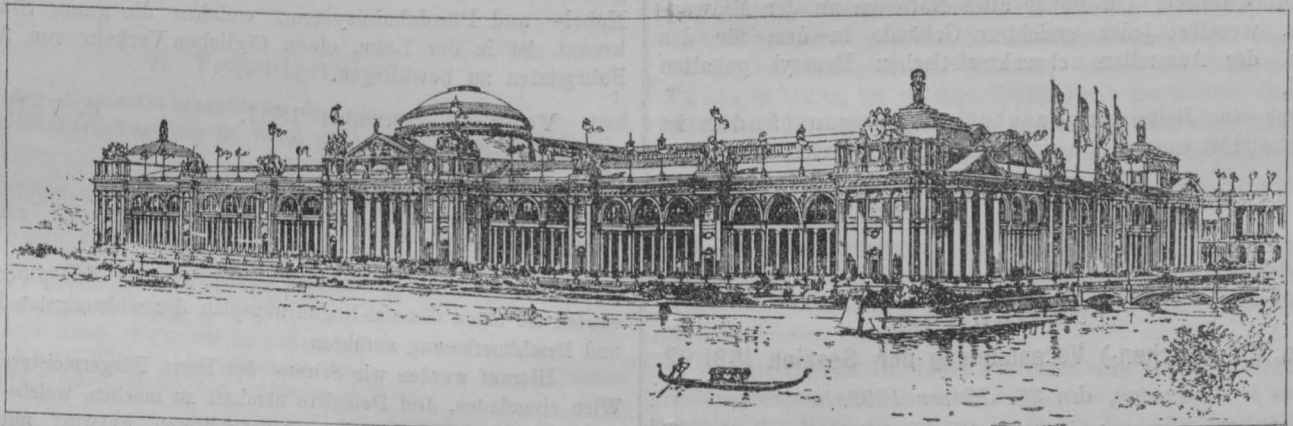


Fig. 3. Agricultur-Halle.

die Höhe von 43.3 m erreicht wird. Die vier Hauptecken des Gebäudes sind als kleine Pavillons ausgebildet, über welchen schlanke Thürme 51.5 m hoch aufstreben. Vier Nebeneingänge, die zwischen den Eckpavillons und dem Ost- und Westportale angeordnet sind, treten in den Fäçaden dadurch hervor, daß sich ober ihnen hohe Kuppeln erheben. Den ganzen Bau umläuft ein von den erwähnten Säulen getragener Oberstock, auf welchem Flaggenmaste und elektrische Lampen auf entsprechenden Trägern aufgestellt werden. Reicher bildnerischer und malerischer Schmuck soll die Architektur im Innern und außen in ihrer Wirkung unterstützen, die Namen der berühmtesten Elektrotechniker werden die Mauern zieren. Das prächtige Gebäude, dessen Kosten auf

Maschinen vorgesehen; während der Ausstellung aber werden die Kranne als fahrbare Brücken für ein Ueberblicken der ausgestellten Objecte adaptirt werden. Das ganze Gebäude soll auf allen Seiten von einem Säulengang umgeben sein, der einen glänzenden Eindruck hervorbringen wird. Von der Maschinenhalle wird ein Colonnadengang zum Ackerbaugebäude (Fig. 3) führen, ein von dem ersteren sich abzweigender großer Bogengang aber auf die Felder der Thierschau. Die Mitte der Maschinenhalle wird in einen Park verwandelt, eine elektrische Bahn das Mittelschiff umkreisen. Ein Annex der Halle zeigt einen ringförmigen Grundriss von 121.9 m Innen- und 243.8 m Außendurchmesser; er soll von ihr durch einen unterirdischen Gang erreichbar sein. Das Gebäude zeigt

ein kreisförmiges Mittelschiff von 30.5 m Breite und zwei Seitenschiffe. In Verbindung mit ihm steht das Stationsgebäude für die Betriebsmaschinen, deren Leistung 24.000 HP. betragen soll. Elektrische und Dampfbetriebskraft werden zur Anwendung kommen, unentschieden ist aber noch, ob Gas oder Kohle als Feuerungsmaterial dienen soll. Die Gesamtanlage der Maschinenhalle sammt allen Nebenbauten wird 1,200.000 Dollars kosten. Die Pläne hiefür rühren von den Architekten Peabody und Stearns in Boston her.

Ein prächtiges, 13.659 m² Grundfläche bedeckendes Gebäude errichtet auch die Bundesregierung der Vereinigten Staaten. Der 400.000 Dollars erfordernde Bau stellt sich als getreues Ebenbild des im klassischen Style gehaltenen National-Museums in Washington dar. Gleich wirkungsvoll werden das Fischereigebäude, der Bau für die landwirthschaftliche Ausstellung und das riesige Industriegebäude erscheinen; es sei noch erwähnt, daß von den Einzelstaaten, sowie von den auswärtigen Ländern zusammen nicht weniger als 75 Bauten aufgeführt werden. Auch über den Platz für die Kunsthalle ist nunmehr entschieden worden; sie wird in centraler Lage im nördlichen Theile des Ausstellungsparkes untergebracht und mit einem Kostenaufwande von 600.000 Dollars errichtet werden; schon jetzt steht eine großartige Beschickung von Seite französischer und niederländischer Gemäldesammlungen in sicherer Aussicht. Im See wird auf Pfahlrösten eine Gruppe von neun Pavillons, die Concerthalle, erbaut werden, deren mittlerer bis zu einer Höhe von 54.9 m ansteigt, während die übrigen 24.4 m hoch sind. Der Mittelpavillon wird von einer 17.1 m breiten Galerie umkreist sein, die einen herrlichen Ausblick auf den See ermöglicht. Zahlreiche Brücken verbinden die Bauten untereinander. Von den fremden Staaten wird Mexiko einen Azteken-Tempel, Guatemala einen Palast der Stadt Antigua, Columbia eine Wiedergabe des Capitols der Republik, Ecuador den Sonnentempel, Deutschland ein altd deutsches Gebäude, die Türkei eine Straße aus Constantinopel mit den Bazaren zur Ausführung bringen.

Von den bereits angemeldeten Ausstellungsbauten Privater seien erwähnt eine große Glasschleiferei, die Wiedergabe einer Straße aus Nischnij-Nowgorod, ein Holländerhaus im Style des 15. Jahrhunderts, ein „The Columbus“ genanntes Geschäftshaus mit 16 Stockwerken, ein Bazar aller Nationen an der Midway-Plaisance, woselbst jedes errichtete Gebäude in dem für das Vaterland des Ausstellers charakteristischen Baustyl gehalten sein muß.

Auch eine Reihe von Ausstellungsgegenständen ist schon angemeldet worden. So eine herrliche, 200 Arten umfassende

Sammlung mexikanischer Holzgattungen, eine Reihe riesiger topographischer Karten des Staates Illinois, seiner Eisenbahnen, Culturen, Staatsanstalten und Schulen, die Beweismittel, auf welche die bekannten sechs italienischen Städte ihren Anspruch gründen, der Geburtsort des Columbus zu sein, eine große Sammlung von Bildern und Photographien, die auf den großen Entdecker Bezug haben. In den Gebäuden der Einzelstaaten werden die Hilfsquellen derselben, Darstellungen ihrer historischen und archäologischen Eigenthümlichkeiten, ihr Culturzustand u. dgl. m. vorgeführt werden. Die Bundesregierung wird nebst einer stets vollständig bemannten und ausgerüsteten Lebensrettungs-Station eine große Reliefkarte der neuen Welt ausstellen. Australien wird sich in glänzendster Weise mit allen seinen Erzeugnissen einstellen. Auch die Vereinigten chemischen Werke Deutschlands werden sich umfassend an der Ausstellung betheiligen; Edison hat sich bereits einen außerordentlich großen Raum reserviren lassen.

Wir wollen auch Kenntnis geben von dem Ausgaben-voranschlag, den die Direction aufgestellt hat. Derselbe umfasst für Grund und Boden, sowie für die Bauten 13,996.500, für Organisation und Verwaltung 3,308.500, endlich für den Betrieb vom 1./5. bis 30./10. 1893: 1,550.000 Dollars, insgesamt daher 17,825.000 Dollars. Die Ausstellungsbauten und der Park sollen Abends glänzend u. zw. elektrisch beleuchtet werden.

Zum Schlusse möchten wir noch einige Angaben über die specielle Lage der Parkanlagen und über Chicago folgen lassen. Jackson-Park und Midway-Plaisance liegen im südöstlichen Theile der Stadt und nehmen 2,695.000 m² ein mit einer Uferlänge von 2.41 km am Michigansee. Eine Gesamt-Boulevardlänge von 72.41 km verbindet das Ausstellungsfeld mit den Haupt-Parkanlagen, die über 8 Millionen m² umfassen. Chicago zählt gegenwärtig 1,250.000 Einwohner und verfügt über eine Fluß-Uferlinie von 80.5 km und einer solchen am See von 32 km Länge. Die Gebäude der Stadt aneinandergereiht würden einen Straßenzug von 3200 km ergeben. Die Durchschnitts-Temperatur vom 1. Mai bis 30. November stellte sich in den letzten sechs Jahren auf 15.3° C. 27 verschiedene Eisenbahnlinien münden in die Stadt ein mit 900 Personenzügen, 25.000 Schiffe mit einem Tonnengehalte von 9 Millionen laufen jährlich aus und ein. Das Kabel- und Pferdebahnsystem, welches die ganze Stadt durchkreuzt, ist in der Lage, einen täglichen Verkehr von 3 Millionen Fahrgästen zu bewältigen.

Yonkers, December 1891.

R. Volkmann.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 90 ex 1892.

BERICHT

über die 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 30. Jänner 1892.

1. Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. erinnert der Vorsitzende, daß unser Verein schon in den Jahren 1877 und 1886 und zuletzt im April 1891 in wohlmotivirten Eingaben dem Wiener Gemeinderath jenen Weg angegeben hat, welchen er für den einzig zweckmäßigen hält, um zu einem General-Regulierungsplan der Stadt Wien und auf Grund desselben zu einem General-Baulinienplan zu gelangen, nach welch' letzterem die Verbaunng der einzelnen Gebietstheile zu erfolgen hätte.

Da durch die Vereinigung der Vororte mit Wien eine Action in dieser Frage dringend geworden ist, hat der Verwaltungsrath nicht unterlassen, an den Gemeinderath der Stadt Wien neuerdings die Bitte zu richten, derselbe möge die Vorschläge unseres Vereines vom April 1. J. bezüglich der Aufstellung eines allgemeinen Programmes und der

Ausschreibung einer allgemeinen Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für einen General-Regulierungsplan der schleunigsten Behandlung und Beschlussfassung zuführen.

Hierauf wurden wir Seitens des Herrn Bürgermeisters der Stadt Wien eingeladen, drei Delegirte namhaft zu machen, welche über einen diesbezüglichen, mittlerweile ausgearbeiteten Entwurf mitzuberathen hätten. Der Verwaltungsrath hat über Vorschlag des Comités für die bauliche Entwicklung Wiens, die Herren: k. k. Hofrath Franz R. v. Gruber, Ingenieur Paul Klunzinger und k. k. Baurath Alexander v. Wielemans als Delegirte namhaft gemacht. Der Verwaltungsrath war in dieser sehr dringlichen Angelegenheit gezwungen, sofort einen Entschluss zu fassen und auszuführen, daher der Vorsitzende ersucht, von dem Verfügt Kenntnis zu nehmen.

3. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr Ingenieur Ernst Gaertner, Obmann des Gewölbe-Comités zum Worte, um einen Rückblick auf die Thätigkeit dieses Comités zu werfen und dankbarst hervorzuheben, welch' ausgiebige Unterstützungen die Bestrebungen des Gewölbe-Comités durch die hohen Behörden, die Eisenbahngesellschaften, Eisenwerke und sonstige Interessenten gefunden haben. Die Arbeiten seien jedoch so umfangreich, daß in neuester Zeit abermals eine Ein-

ladung zur Beitragsleistung an die obgenannten Stellen gerichtet werden musste, welche erfreulicherweise nicht ohne Erfolg geblieben war. So wurde ihm eben mitgetheilt, daß die Stadt Wien, um die Beendigung der Versuche zu ermöglichen, neuerdings einen Betrag von ö. W. fl. 2000 votirt hat, und er fühlt sich verpflichtet, für diese außerordentliche Unterstützung den verbindlichsten Dank zu sagen. Redner gibt weiter unter lebhafter Zustimmung der Versammlung der Ueberzeugung Ausdruck, daß diese munificente Spende zum großen Theile der Einflussnahme des Herrn Vereinsvorstehers zu verdanken sei, welchem er hiefür ebenfalls den Dank abstattet. Herr Ingenieur Gaertner zweifelt nicht, daß die restlichen Mittel durch die aufopfernde Sorge der Bahnverwaltungen erbracht werden und verspricht, durch die gründliche Durchführung der Versuche gewissenhaft das zu leisten, was durch die verfügbaren Mittel geleistet werden kann. Die Resultate werden selbstverständlich seinerzeit in ihrem vollen Umfange mitgetheilt werden.

Herr Oberbaurath Berger erwidert, er glaube nur seine Pflicht gethan zu haben und ersucht um die Ermächtigung, der Gemeinde Wien den Dank des Vereines übermitteln zu dürfen. (Angenommen.)

4. Ersucht der Vorsitzende den Herrn Ingenieur J. v. Schwarz den angekündigten Vortrag über die Geschichte der Eisenindustrie Indiens zu halten.

Der Vortragende erwähnt zunächst, daß den arischen Indiern die Erzeugung von Eisen und Stahl schon vor der Trennung der indo-germanischen Stämme, also weit schon vor 1500 Jahren vor Christi bekannt war. Er gibt sodann eine Beschreibung alter indischer Schmiedestücke u. A. der Kutubsäule in Delhi, der schmiedeisernen Thore von Schumnath, der schmiedeisernen Kanonen in Central-Indien etc., worauf er eine detaillirtere Darstellung des alten indischen Gußstahlprocesses, sowie des Eisenerzeugungsprocesses in Central-Indien, Assam, Rajputana etc. folgen lässt. — Redner erwähnt sodann der verschiedenen Versuche, welche in Ostindien gemacht worden sind, um die Eisen-Industrie nach europäischen Principien einzuführen, und schließt den Vortrag mit einigen interessanten und heiteren Episoden aus seiner nahezu 14jährigen eisenhüttenmännischen Praxis in Ostindien. Der Vortrag wird später ausführlich veröffentlicht werden.

Nach Beendigung des Vortrages, bei welchem Herr v. Schwarz wiederholt auf die ausgestellten Zeichnungen und photographischen Aufnahmen hinweist, dankt der Vorsitzende demselben für die interessanten, culturgeschichtlichen Mittheilungen und schließt die Sitzung vor 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Z. 200 ex 1892.

6. Verzeichnis

der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge:

	Gulden ö. W.
36. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure . . .	50.—
37. Klunzinger Paul, Ingenieur in Wien	5.—
38. Anzböck Josef, Ingenieur in Wien	5.—
39. Dauser Martin, Ingenieur in Payerbach	8.—
40. Ziffer Emanuel, beh. aut. Civil-Ingenieur, Eisenbahn-Director a. D. in Wien	50.—
41. Gruber Anton, Ingenieur in Oedenburg	5.—
42. Brückner Wilhelm, Ingenieur in Wien	60.—
43. Stigler Adolf, Maschinen-Ingenieur in Wien	10.—

Summe ö. W. fl. 193.—
Bereits ausgewiesen fl. 845.26

Wien, den 31. Jänner 1892.

Summe fl. 1038.26

Der Vereins-Vorsteher:

Der Cassa-Verwalter:

Franz Berger m. p.

Fr. R. v. Stach m. p.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung am 5. Jänner 1892.

Der Vorsitzende, Herr Baurath Fr. R. v. Stach, schlägt unter Hinweis auf seine in der vorigen Versammlung gemachte Erklärung, nach welcher er eine Wiederwahl als Obmann dankend ablehnen müsse, die Herren: Hofrath Fr. R. v. Gruber als Obmann, Ingenieur V. von

Novelly als Stellvertreter desselben, Baurath Jul. Dörfel, dipl. Architekt C. Hinträger, Banamts-Ingenieur Jos. Kohl und städt. Baurath C. Mihatsch als Ausschüsse, Inspector Herm. Beranek und Ingenieur Alex. Swetz als Schriftführer vor.

Herr dipl. Architekt C. Hinträger spricht unter Beifall der Anwesenden Namens sämtlicher Theilnehmer der Fachgruppe dem Herrn Baurath Fr. R. v. Stach, der die Fachgruppe seinerzeit gegründet und als bisheriger Obmann trefflich geleitet hat, den Dank aus und knüpft hieran die Bitte, derselbe möge zum Mindesten eine Stelle als Ausschuss annehmen und auch künftighin der Fachgruppe seine Kräfte widmen. Nachdem der Vorsitzende sich hiezu geneigt erklärte, werden die sämtlichen Vorgesprochenen mit Einstimmigkeit gewählt.

Herr Inspector Beranek bespricht hierauf die Wichtigkeit der Luftgeschwindigkeitsmesser als einzig geeignetes Mittel zur gründlichen Untersuchung von Lüftungsanlagen aller Art. Von diesen Instrumenten sind jene mit Flügelrade (Rotations-Anemometer) die verhältnismäßig verlässlichsten und am häufigsten angewendeten. Die Anzahl der Umdrehungen des Rädchens (n in einer Minute) steht in einer Beziehung zur minutlichen Luftgeschwindigkeit, welche durch $v = f(n) = \alpha + \beta n + \gamma n^2 + \dots$ ausgedrückt werden kann. Die Instrumente werden meist so eingerichtet, daß γ möglichst klein und der bequemeren Beobachtung wegen β nahe $= 1$ wird; dann ist $v = \alpha + n$. Da aber β durch die Reibungswiderstände und sonstige Einflüsse verändert werden kann, erscheint es sachgemäß, bei einer jeweiligen Constantenbestimmung zum Mindesten die Formel $v = \alpha + \beta n$ anzuwenden. Diese Bestimmung erfolgt mittelst einer pferdegöpelähnlichen Vorrichtung. An dem äußeren Ende der horizontalen Göpelstange, deren senkrechte Welle durch Hand- oder Maschinenbetrieb in gleichförmige Umdrehung gebracht werden kann, wird das Anemometer senkrecht zur Bewegungsrichtung befestigt. Die Luftgeschwindigkeit, welcher das Anemometer ausgesetzt ist, ist dem von demselben durchlaufenen Wege, also dem Producte aus der Anzahl der Umdrehungen des Göpels und dem Umfange des vom Anemometer beschriebenen Kreises gleich. Die Constanten ergeben sich durch eine Reihe von bei verschiedenen Umfangsgeschwindigkeiten vorgenommenen Beobachtungen. Instrumente mit kleinem α sind empfindlicher.

Die ausgestellten Anemometer zeigen ältere und neuere Constructionen, bei welcher letzteren die das Zählwerk enthaltende Dose parallel und nahe dem Flügelrade angebracht ist. Hervorgehoben wird ein großes Anemometer von Negretti & Zambra (London), dem ein Diagramm beigegeben ist, dessen Ordinaten den Zuschlag darstellen, welcher der Umdrehungsanzahl (auf der Abscissenachse verzeichnet) zuzufügen ist, um die Geschwindigkeit zu erfahren; weiters ein Instrument von R. Fuess in Berlin, bei welchem das Zählwerk unmittelbar durch ein angebrachtes Uhrwerk eingeschaltet und nach Ablauf einer Minute selbstthätig wieder ausgelöst wird. Hiedurch ist der persönliche Fehler des Beobachters, der bei der sonst üblichen mit Hand vorzunehmenden Arretirung sich ergibt, vermieden.

Der Vortragende erörtert die bei Anemometer-Beobachtungen anzuwendenden Vorsichten, bezeichnet als wünschenswerthe Erfindung, die eines, wenn auch minder genauen, so doch dauerhaften und nicht heikel zu behandelnden Anemoskopes.

Herr Hofrath Dr. v. Böhm theilt seine reichen Erfahrungen über Luftgeschwindigkeitsmessungen, welche, um richtige Werte zu erhalten, nicht an der Mündung, sondern im Innern des Luftschlauches, und zwar an verschiedenen Stellen vorzunehmen sind, mit; bespricht die statischen und die selbst registrierenden Anemometer und äußert sich über bei Anlagen fest angebrachte Anemoskope, welche geeignet wären, auch dem Laien ein Urtheil über die Richtung und beiläufige Stärke des Luftstromes zu geben, jedoch leider bald unwirksam werden.

Ingenieur J. Popper führt an, daß er sich mit der Erfindung eines Anemoskopes selbst beschäftigt habe. Die Frage scheitert bei allen mit Achsen versehenen Einrichtungen an der Ansammlung des Staubes in den Lagern. Ein geeignetes Mittel könnte der Widerstand bieten, welchen ein Faden der Torsion entgegenstellt.

H. Beranek

Schriftführer.

V. v. Novelly

Obm.-Stellv.

Vermischtes.

Die Ausdehnung der verschiedensten Straßenbahn-Systeme in den Vereinigten Staaten und in Canada.

In der zehnten Versammlung der American Street Railway Association, welche Anfangs November zu Pittsburgh abgehalten wurde, machte der Präsident Henry M. Watson in seiner Eröffnungsrede interessante Mittheilungen über die Ausdehnung der Straßenbahn-Netze in den Städten der Vereinigten Staaten und von Canada. In den Vereinigten Staaten waren vor etwa drei Jahren nur dreizehn elektrische Bahnen in Betrieb, während heute ihrer 400 sind, und, bevor das Jahr zur Neige geht, nicht weniger als 500 den öffentlichen Verkehr vermitteln werden. In der Entwicklung der elektrischen Bahnen geht Amerika allen anderen Welttheilen voran. Beträgt doch das zu diesen Zwecke aufgewendete Capital die riesige Summe von 75 Millionen Dollars. Von der Ausdehnung, welche die Erbauung neuer Straßenbahnen überhaupt genommen hat, erhält man einen Begriff, wenn man erwägt, daß im Jahre 1880 die in Betrieb befindlichen Strecken zusammengenommen nur eine Länge von 1983 Meilen aufwiesen, daß aber schon bis Ende 1889 3150 Meilen ausgebaut waren. Bis Mitte verfloßenen Octobers haben die statistischen Angaben der Straßenbahn-Verwaltungen in den Vereinigten Staaten und in Canada folgendes Material geliefert:

Anzahl der Meilen, betrieben durch Pferde . . .	5.443
" " " " " " Elektrizität . . .	3.009
" " " " " " Dampfkraft . . .	1.918
" " " " " " Kabel . . .	660
Totale Meilen-Anzahl . . .	11.030
Totale Anzahl der Wagen, betrieben mit Pferden . . .	25.424
" " " " " " Elektrizität . . .	6.732
" " " " " " Dampfkraft . . .	1.044
" " " " " " Kabel . . .	3.317
Totale Wagen-Anzahl . . .	36.517
Zur Bewältigung des Verkehrs auf diesen Linien betrug die Anzahl der angewendeten Pferde . . .	88.114
" " " " " " Maulesel . . .	12.002
" " " " " " Dampf-Motoren . . .	200
Ferner waren für diesen Verkehr an Straßenbahn-Gesellschaften thätig:	
Für Betrieb mit Pferden . . .	537
" " " " " " Elektrizität . . .	412
" " " " " " Kabel . . .	54
Totale Anzahl der Gesellschaften . . .	1.003

Außerdem sind noch 75 neue Gesellschaften mit dem Ausbau neuer Bahnen beschäftigt. Seit November 1890 ist die Anzahl der auf Straßenbahn-Linien verwendeten Pferde von 116.795 auf 88.114, also in dem Zeitraum von einem Jahre um 28.681 Stück gefallen. Bis Ende December 1889 waren im Ganzen 476 Städte mit Schnell-Verkehr versehen, und es dürfte sich kaum eine Stadt von über 5000 Einwohnern ohne einen solchen finden.

Mit der Ausdehnung der Kabel- und elektrischen Straßenbahnen hat die Regierung auch den Plan in's Auge gefaßt, alle Wagen mit Briefkasten zu versehen, Briefe auf diese Weise zu sammeln und an bestimmte Central-Stationen abzuliefern, um dieselben von diesen — mit Umgehung des Central-Postamtes — direct an die Nebenämter zu senden.

Yonkers NY., Dec. 1891.

R. Volkmann.

Der Vorrang Pennsylvaniens in der amerikanischen Industrie. *)

Von allen Staaten der Union besitzt Pennsylvania die zweitgrößte Einwohnerzahl und steht unter fünfzig Staaten und Territorien bezüglich der Dichte seiner Bevölkerung an vierter Stelle. Mit einem Flächeninhalt von 45.215 Quadratmeilen nimmt es die 32., mit der Länge der ausgehanten Eisenbahnen aber schon die 5. Stelle ein, so daß auf je eine Meilenlänge Eisenbahnlinie nur 5.60 Quadratmeilen Land ent-

*) Siehe auch Vortrag Prof. Oser's. Wochenschrift 1891, Nr. 22 und 23.

fallen. Wird hierdurch schon die bevorzugte Stellung Pennsylvaniens markirt, so tritt sein Vorrang in der amerikanischen Industrie noch deutlicher hervor aus der nachstehenden Tabelle über die verschiedenen Industriezweige und ihre Productionsfähigkeit, welche in dem statistischen Werke von Swank gegeben ist.

Erzeugnis	Gesamtproduction der Ver. St.v. Amerika	Production von Pennsylvanien	Percent-Antheil Pennsylvaniens an der Gesamtproduction
	Tonnen		
Roh-Eisen	10,307.028	4,945.169	47
Bessemer Stahl	4,131.535	2,523.424	61
Stahl, nach bas. Proceß erz.	574.820	467.614	81
Tiegel-Stahl	79.716	60.490	77
Stahl-Schienen	2,013.188	1,396.460	69
Geschnittene Stahl-Nägel	191.740	39.532	20
Geschnittene Eisen-Nägel	99.307	51.759	57
Draht-Nägel	156.795	53.082	33
Stahl-Platten und Bleche	401.537	288.131	71
Eisen-Platten und Bleche	505.642	376.614	74
Diverser Walz-Stahl	1,829.247	1,001.582	55
Walz-Eisen	2,820.377	1,479.318	52

Yonkers NY., Dec. 1891.

R. Volkmann.

Ueber den Verkehr auf der New-Yorker Hochbahn

finden wir im „Génie civil“ folgende interessante Daten bezüglich der Manhattan elevated Railroad Company, deren Linien die 2., 3., 6. und 9. Avenue in New-York durchziehen. Diese Gesellschaft weist für das letzte Betriebsjahr eine Einnahme von 46 Millionen Francs auf; während in den beiden früheren Jahren Einnahmen von nur 41, resp. 36 Millionen erzielt wurden. Allerdings sind in Folge des stärkeren Verkehrs auch die Ausgaben gestiegen. In der letzten Periode erreichten dieselben die Summe von 26 Millionen Francs. Das Princip, welches bei der Betriebsführung dieser Linien befolgt wird, besteht in der Einhebung eines minimalen Fahrpreises (circa 0.25 Francs) ohne Rücksicht auf die Länge der Strecke. Die Zahl der beförderten Personen betrug in dem Betriebsjahre 1888/1889 179,497.433, 1883/1884 96,702.620 und 1878/1879 nur 46.045.181. Man ersieht hieraus, daß sich im Zeitraume von zehn Jahren die Anzahl der jährlich beförderten Personen um das vierfache vergrößert hat. Es können also die auf der genannten Strecke erzielten Resultate als sehr günstig bezeichnet werden und geben dieselben neuerlich einen Beweis von der Nützlichkeit eines leichten, raschen und billigen Transportmittels in einer großen Handels- und Industriestadt.

a. b.

Preis-Ausschreibung.

Nach einer uns von dem Bürgermeister der Stadt Sophia zugegangenen Mittheilung wurde der Termin für die Einreichung der Projecte für die Canalisation von Sophia bis 3. März 1892 verlängert.

Eingelangte Bücher.

6008. **Physik und Chemie.** Eine gemeinverständliche Darstellung der physikalischen und chemischen Erscheinungen in ihren Beziehungen zum praktischen Leben von Dr. A. Urbanitzky und Dr. S. Zeisel. 80. Lfg. 29—36. A. Hartleben. Lfg. fl. —.30.

3739. **Katechismus der Dampfkessel, Dampfmaschinen und anderer Wärmemotoren** von Th. Schwartze. 4. Aufl. 405 S. m. 264 S. Leipzig 1892. J. J. Weber.

6055. **Die Dampfmaschinen unter hauptsächlichster Berücksichtigung completer Dampfanlagen** sowie marktfähiger Maschinen von 200—1000 mm Kolbenhub mit den gebräuchlichsten Schiebersteuerungen von H. Haeder. 80. 2. Aufl. m. 1554 Abb. 227 Tab. Düsseldorf 1892. L. Schwann. Mark 10.—.

1583. **Plan der Stadt Wien** nach amtlichen Quellen bearbeitet von F. Berger. 13. Aufl. Wien 1891. Sallmayer. fl. —.40.

4291. **Eisenbahn- und Post-Communications-Karte für Oesterreich-Ungarn** und den nördlichen Balkanländern. Wien 1882. Artaria & Co. Preis fl. 1.—.

2000. **Tagebuch für Gastechner** für 1892 von Ch. Schweickhart, Wien, im Selbstverlage.

6325. **Die Verkehrs-Routen nach Triest** wie sie sind und wie sie sein sollen von C. Büchelen. 80. 31 S. m. 1 Taf. Wien 1892. Selbstverlag.

6326. **Ueber die Frage der sogenannten zweiten Bahnverbindung** unserer Reichshälfte mit ihrem Seehafen Triest von C. Büchelen. 80. 31 S. m. 1 Taf. Wien 1892. Selbstverlag.

6327. **Die Tauern—Predilbahn** und ihre Zerrbilder im Spiegel der Verstaatlichung der Südbahn betrachtet von C. Büchelen. 80. 73 S. m. 1 Taf. Wien 1890. Selbstverlag. Die Nr. 6325—6327 Geschenk des Herrn Verfassers.

6328. **Methode zur Zerstörung von Felsen in Flüssen** mittelst aufgelegter Sprengladungen von J. Lauer. 80. 73 S. m. 3 Taf. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6329. **Der Kaff-Desinfector**. Apparat zum Sterilisiren und Austrocknen von Thierleichen etc. von R. Henneberg. 80. 28 S. m. 3 Taf. Berlin 1892. J. Springer. Mark 1.—.

6330. **Dimensionsstabellen** des Witkowitz Röhrenwalzwerkes 80. 79 S. m. Abb. Wien 1892.

6331. **Der culturtechnische Dienst zur Abwendung von Wasserschäden** und zur Nutzbarmachung der Privatgewässer im Königreiche Sachsen von Dr. Ed. Fraissinet. 80. 39. S. Dresden. 1891. Schönfeld. Mark —.80.

6332. **Report on water supply and sewerage of Massachusetts**. 1887—1890. 80. 2 Bände. Geschenk des H. Ing. P. Kortz.

5904. **Das Unterrichtswesen in Wien**, II. Mittel- und Hochschulen, bearbeitet von Dr. W. Löwy. 80. 46 S. Wien 1891.

6333. **VI. Assemblea generale tenutasi in Torino**. Processo verbale. 40. 119 S. Milano 1891.

6334. **Relazione sulla fondazione di una cassa di previdenza** fra il personale dell tramvie in Italia. G. Kessels. 40. 21 S. Milano 1891.

6335. **Relazione sui diversi sistemi di coperatura dei tramways** a. E. Osculati. 40. 9. S. Milano 1891.

6336. **Rapport des divers systèmes de couvertures pour toitures des véhicules**. 40. 7 S. Milano 1891. Nr. 6333—6336. Geschenk des Herrn Director Em. Ziffer in Wien.

6337. **Erläuterungsbericht zu dem Projecte** der Verbindungsbahn Weckelsdorf—Parschnitz von H. Danner. 80. 15 S. m. 2 Taf. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

Bücherschau.

6274. **Elektrische Kraftübertragung**. Ein Lehrbuch für Elektrotechniker von Gisbert Kapp, C. E. Autorisirte deutsche Ausgabe nach der dritten englischen Auflage bearbeitet von Dr. L. Holborn und Dr. K. Kahle. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren und 4 Tafeln. 1891. 80. 306 Seiten. Berlin, Julius Springer, München, R. Oldenburg.

Bei dem raschen Aufschwung der elektrischen Kraftübertragung, welche es dem ausführenden Ingenieur ermöglicht, die größten Schwierigkeiten der Arbeitsfernleitung und Vertheilung mit früher ungeahnter Leichtigkeit zu überwinden, ist es ein schwer empfundener Mangel, daß die beschreibende Wissenschaft mit den in der Praxis erzielten Erfolgen nicht Schritt hielt. Wenn es auch durch die Zeitschriften bekannt wurde, daß viele Probleme auf dem Gebiete der elektrischen Kraftübertragung von einzelnen hervorragenden Ingenieuren bereits gelöst wurden, so fehlte doch eine übersichtliche Zusammenstellung der gewonnenen Erfahrungen und eine elementar aufgebaute umfassende Theorie, welcher die erreichten Resultate am Ende doch zu danken waren. Das ganze Wissen war Stückwerk und auch das nur mit Mühe zu erlangen, wie es wohl in der Natur der Sache liegt.

Das vorliegende Buch enthält die gesammelten Erfahrungen eines in England thätigen, ausführenden Ingenieurs, welcher die meist von ihm selbst entwickelten oder doch aufgebauten Theorien, in steter Anlehnung an die Bedürfnisse der Praxis erprobt hat. Dieser Umstand allein spricht für den hohen Werth der Kapp'schen „Electric transmission of energy“, welche nunmehr in deutscher Bearbeitung erschien, wodurch in der That einem wirklichen Bedürfnisse entsprochen wurde. Es würde hier zu weit führen, den ganzen Inhalt des Buches zu verfolgen, weshalb wir uns mit einer kurzen Skizze begnügen müssen. Die wissenschaftliche Grundlage des Werkes ist die Kraftlinien-Theorie, welche zuerst in ihren Elementen entwickelt und später auf die verschiedenen Probleme der Magnetisirungs-Arbeit, die Berechnung der Dynamomaschinen und Elektromotoren ausgedehnt wird. Diese sehr bewährte Methode ermöglicht ein klares Ver-

ständnis der einzelnen Aufgaben und eine übersichtliche Orientirung in den oft recht schwierigen Verhältnissen. Dem rein analytischen Theile ist auch eine kritische Beleuchtung der einzelnen Systeme der Dynamomaschine und Elektromotoren sowie aller bei elektrischen Kraftübertragungen maßgebenden Factoren angereiht. Die Regulirung der Motoren, die Wahl des Leitungsquerschnittes und die Construction der Leitungen selbst finden eingehende sachgemäße Erläuterung von theilweise neuen Gesichtspunkten; von den elektrischen Bahnen handelt ein eigener Abschnitt. Nicht besprochen werden nur die bei Kraftübertragungen bis jetzt weniger angewendeten Wechselstrommotoren. Die stete Beachtung der besonderen deutschen Verhältnisse, welche auch für unsere engere Heimat Gültigkeit haben, und die Aufnahme jener Errungenschaften der deutschen Elektro-Ingenieur-Wissenschaft, die ihren Weg in die ganze Welt angetreten haben, erhöhen den Werth der verdienstvollen Arbeit, für die man den Herausgebern sehr zu Dank verpflichtet ist. Die fortschrittliche Tendenz des ganzen Werkes wird durch die Eröffnung von Ausblicken in die Zukunft und durch die Heranziehung der neuesten Versuchsergebnisse und Constructionsverhältnisse bewiesen. Leider ist der unseres Erachtens hochwichtige Theil der Kostenvergleiche zwischen elektrischer Kraftübertragung, stationären Anlagen und anderen Mitteln der Arbeits-Fernleitung zu kurz behandelt, wobei sich Autor und Herausgeber, wohl entschuldigend, damit begnügen, die seinerzeit werthvollen, aber mittlerweile bereits überholten Angaben von Beringer zu reproduciren. Eine Ergänzung in dieser Beziehung hoffen wir von der nächsten Auflage dieses vorzüglichen Buches, dem wir im Interesse der Industrie eine weite Verbreitung wünschen. Spängler.

6136. **Fabrikshygiene**. Darstellung der neuesten Vorrichtungen und Einrichtungen für Arbeiterschutz und Wohlfahrt. Von Prof. Max Kraft. 2. Hälfte. (Schluß des I. Bandes.) Seite 289—627 und I—VIII. Wien, Spielhagen und Schurich.

Von diesem von uns bereits angezeigten trefflichen Werke ist nunmehr die zweite Hälfte erschienen; zugleich wird in Aussicht gestellt, daß noch ein zweiter, die im Laufe der Jahre 1890 und 1891 ausgeführten und erprobten Maßnahmen für Arbeiterschutz behandelnder Band im Herbst 1892 erscheinen soll.

Der vorliegende Theil schließt zunächst mit der Vervollständigung der Sicherheitsvorschriften die zweite Abtheilung des Buches ab. Die dritte, die Wohlfahrtseinrichtungen besprechende, umfaßt jene Einrichtungen, welche vom Arbeitgeber, ohne daß er hiezu durch gesetzliche Bestimmungen gezwungen ist, zur Förderung seiner Arbeiterschaft in jeglicher Hinsicht aus freiem Antrieb geschaffen werden können. Diese Fürsorge kann eine gar mannigfaltige sein. Sie kann die Wohnung betreffen, den Transport der Arbeiter zwischen der Wohnung und dem Arbeitsplatze, die Beschaffung der Lebensmittel, sie kann aber auch in Maßnahmen für eintretende Erkrankung, für Geldnoth des Arbeiters bestehen. Auch die Alters- und Invaliditätsversorgung, die Fürsorge für den beschäftigungslosen Arbeiter, namentlich aber für die Arbeiterkinder gehört hieher, auch alle Einrichtungen, welche die Förderung des geistigen und moralischen Wohls der Arbeiterschaft bezwecken. Hiefür sind Musteranstalten beschrieben und in geschickter Weise dargestellt. Möge besonders dieser Theil unsere Großindustriellen zur Nachahmung so manchen mustergiltigen Beispiels anregen!

Die letzte Abtheilung gibt die Arbeiterschutzgesetze, die einschlägigen Verordnungen und gerichtlichen Entscheidungen an. Hieran knüpfen sich Mittheilungen über Fabriksinspection, dann statistische Daten über Arbeiterzahl, über die Arbeitslöhne, über Verdiensthverhältnisse in verschiedenen Städten, über Arbeitsdauer und über die Hansindustrie Deutschlands; sodann werden interessante Mittheilungen über Arbeitseinstellungen, über technische Verwaltung und über das Vereinswesen gemacht. Ein sehr reichhaltiges Literaturverzeichnis zu dem behandelten Gegenstand, endlich ein treffliches Sachverzeichnis nebst einem Namensverzeichnis schließen das Buch ab.

Was wir gelegentlich der Besprechung der ersten Hälfte äußerten, gilt vollauf von dem ganzen trefflichen Werke. Möge ihm eine recht weite Verbreitung beschieden sein, und möge es recht anregend und aneifernd zum Wohle der arbeitenden Classen wirken! Dpl. Ing. Paul.

6252. **Tabellen über die berechnete Tragfähigkeit der beim Hochbau zu verwendenden eisernen Träger**. Ein Hilfs- und Nachschlagebuch für Architekten und Bauunternehmer. Bearbeitet von Rob. Pflieger. 89 und III Seiten mit 40 Holzschnitten. Leipzig 1891, Wilhelm Engelmann.

Vorliegende Tabellensammlung ist dazu bestimmt, die zu verwendenden eisernen Träger bei bestimmten Längen nachzuweisen, ohne daß eine Berechnung erforderlich wäre. Hiedurch wird einestheils die Arbeit eine leichtere und raschere, andererseits ist man der Gefahr, sich zu verrechnen, enthoben. Nebst Angaben über Eigengewichte verschiedener Materialien, über die Gesamtbelastung von Zwischendecken und über Festigkeits-Coefficienten, werden die erwähnten Tabellen für eine ganze Menge von verschiedenen Zwecken mitgetheilt; den Schluß bilden Zeichnungen der deutschen Normalprofile. Auf Grund ziemlich vieler Stichproben kann dem Werklein die Wahrscheinlichkeit eines richtigen Druckes eingeräumt werden; uns ist dabei nämlich kein Fehler in den Tabellen aufgestoßen. Da das recht zweckdienliche Büchlein auch sonst sich gut ausstattet zeigt, vor Allem aber einen vorzüglich lesbaren Druck aufweist, so sei es hiermit wärmstens empfohlen. —1.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
10. Febr.	Ortsschulrath	Niederbezdorf bei Fried-	Bau eines dreiclassigen Schulgebäudes in Niederbezdorf.
10. Febr.	Bauten-Ministerium	land	
11. Febr.	K. u. k. Militär-Verw.	Bukarest	Umbau des Gefängnisses Bissericani in ein Zellengefängnis. K. Fres. 45.000.
14. Febr.	—	Losoncz	Bau eines Militärspitales, Voranschlag 54.678 fl. 90 kr. Vadium 2700 fl.
15. Febr.	K. k. Statthaltere	Ladung bei Ossegg	Behelfe sind bei dem städtischen Notar einzusehen.
12 Uhr		Brünn	Bau eines dreiclassigen Schulhauses. Voranschlag 12.501 fl. 62 kr.
15. Febr.	Bauten-Ministerium	Bukarest	Umbau der in Kilom 39 über den Thayafuss nächst Muschan führenden
15. Febr.	Hilfsämter-Direction des	Budapest	Brücke. Voranschlag, Herstellung des Unterbaues sammt Nebenarbeiten
15. Febr.	k. Ackerbau-Ministerium		19.633 fl. 11 kr. Herstellung einer aus Parallelträgern bestehenden
15. Febr.	Gemeindeamt	Herzogenburg	eisernen Brücke. 25.689 fl. 85 kr. Vadium 50/0.
16. Febr.	Gemeindeamt	Saroksar	Regulirung der Chaussée Sabovani-Falticini. K. 30.800 Fres.
12 Uhr			Herstellung der elektrischen Beleuchtung in Herculesbad. 780 Stück Glüh-
19. Febr.	Bürgermeisteramt	Miskolez	lampen, 26 Stück Bogenlampen, 2 Stück 100pferdige Turbinen, 2 Stück
10 Uhr			40.000 Watt Elektromaschinen, 130 m ² Maschinenhaus. Vadium 2000 fl.
21. Febr.	K. k. Bergdirection	Přibram	Herstellung eines Krankenhauses im Kostenvoranschlage von 9900 fl. im
			Offertwege nur an einen Gesamt-Uebernehmer. Caution zehn Percent
			des Gesamtpreises. Bed. in der Gemeinde-Kanzlei von Herzogenburg.
			Bau eines neuen Gemeindehauses. Voranschlag 49.595 fl. 74 kr. Vadium
			2500 fl. Behelfe beim Notariatsamt Saroksar und Ing. Auspitz, Budapest
			Elisabethring 18.
			Bau eines neuen Schlachthauses. Voranschlag 60.061 fl. 36 kr. Vadium 100/0
			Behelfe beim dortigen Ingenieuramte.
			Verkauf von im Jahre 1892 sich ansammelndem Altmateriale circa 100.000 kg
			Maschinen- und Röhrenguss, 25.000 kg Commerz- und Hartguss, 70.000 kg
			Schmiedeeisen und Blechabfälle über 3 mm Stärke, 6000 kg unter 2 mm
			5000 kg Stahlguss, 5000 kg Gusstahldrahtseile, 5000 kg Gesteinsbohrer.
			400 kg Messingguss, 500 kg Messingspäne, 300 kg Messingdraht, 150 kg
			Messingsiebe.
			Verkauf von 75—80jährigen Eichenbeständen auf 209 Katastraljochen in
			fünf Parzellen mit angeschätzter Nutz-, Brenn- und Kohlenholzmasse
			von 27.000 m ² . V. 100/0.
			Lieferung der hölzernen Fußböden zum Bau des Civilgerichtsgebäudes.
			Näheres im Anzeigenthail d. Bl.
			Flussbau-Reconstructionsarbeiten am Draubau XII unterhalb Innichen. Pläne
			und Kostenvorschläge in der Magistratskanzlei in Innichen.
			Bau eines Infectionsspitales. Herzustellen sind ein Directionsgebäude, acht
			Pavillons, eine Koch- und Waschküche, Leichenkammer, Stallgebäude,
			Desinfectionsgebäude und Nebenräume Generalofferte sowie Einzelofferte
			werden angenommen.
			Lieferung von Bruchsteindeckplatten unter Vorlage von 28.37 m ² Muster.
			V. 100 fl. Auskunft gibt Director Kelecsényi in Szegzárd.
			Lieferung von 30.000 Tonnen hydraulischen Kalkes.
			Vergebung des Baues der Batterien 2—3 und 3—4.
			Brückenbau über den Oltitz bei Vladuleni. K. 278.551 Frs.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 211 ex 1892.

der 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 6. Februar 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Maschinen-Ingenieurs W. Helmsky:
„Ueber den Bau und die Installations-Arbeiten
der Landes-Ausstellung in Prag 1891.“

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn Bau- und Maschinenschlosser
S. Blankenberg das Modell einer Vorrichtung zur Verhütung von
Unfällen bei Arbeiten auf Dächern. Herr Stadtbaumeister Josef Röt-
tinger wird hiezu die erforderlichen Erläuterungen geben.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 9. Februar 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Baurath Alex. v. Wielemans:
„Ueber das Redoutengebäude in Innsbruck.“

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 10. Februar 1892.

Vortrag des Herrn Inspectors Fritz Krauß: „Ueber Wasser-
röhrenkessel.“

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 11. Februar 1892.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Ferdinand Holzer: „Ueber
die Bahnunterbrechung bei Kollmann nächst Waid-
bruck (Südtirol) im Jahre 1891 und über die zur Behebung
derselben durchgeführten Arbeiten.“

INHALT. Zur Berechnung von Eisenbahnbrücken in Bögen. Von Prof. dipl. Ing. Dr. P. Kresnik. — Elektrische Eisenbahnen. Von Ing.
Ludwig Spängler. — Ueber die Ermittlung der Betriebskosten bei Eisenbahnen. Von Heyne. Erwiderung auf den Aufsatz in Nr. 1 d. Bl.
Bemerkungen zu der vorstehenden Erwiderung. — Die Columbiische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann. — Vereins-
Angelegenheiten: Bericht über die 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. 6. Verzeichniss der für den Unterstützungsfonds des
Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge. Bericht über die Versammlung der Fachgruppe für Gesundheits-
technik am 5. Jänner 1892. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen
des Vereines: Tagesordnungen.

ZEITSCHRIFT

DES

ÖESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 12. Februar 1892.

Nr. 7.

Die graphische Bestimmung der absoluten Maximalmomente continuirlicher, durch bewegliche Einzellasten beanspruchter Träger.

Von Dpl. Ingenieur **Adolf Klingatsch**, Assistent a. d. k. k. techn. Hochschule in Graz.

(Hiezu Tafel XII.)

Die Bestimmung des absoluten positiven Maximalmomentes in den einzelnen Feldern, welche vorwiegend in Betracht gezogen werden soll, kann bekanntlich versuchsweise in der Art vorgenommen werden, daß für mehrere in der Nähe der Feldmitte angenommene Querschnitte das größte Moment mit Hilfe von Influenzcurven ermittelt wird, wonach sich durch den Vergleich nicht nur das absolut größte Moment selbst, sondern auch ungefähr der Querschnitt, in welchem dasselbe auftritt, ergibt. Nachdem nun die Kenntnis der absoluten positiven, wie negativen Maximalmomente continuirlicher Träger constanten Querschnittes, welche hier nur in Frage kommen sollen, bei gewissen Aufgaben, wie beispielsweise der Ausgleichung der Momente durch Aenderung der Zwischenstützen, von einiger Wichtigkeit ist, so dürfte ein etwas directerer Weg Interesse bieten.

Im Nachstehenden finden folgende Bezeichnungen Verwendung: In dem zu betrachtenden n^{ten} Felde bedeute:

M_n, M_{n+1} } das Moment an der linken { Stütze, V_n die Transversalkraft für einen Schnitt unmittelbar rechts der linken Stütze in Folge der gesamten am Träger befindlichen zufälligen Belastung. Hiebei rühren:

M_n^k, M_{n+1}^k, V_n^k von einer beweglichen Belastung des k^{ten} Feldes, M_n^u, M_{n+1}^u, V_n^u von der unveränderlichen Belastung aller übrigen Felder her.

M_x, V_x gelten für einen Querschnitt in der Entfernung x von der linken Stütze.

α_i ist der Abstand der Last P_i von der linken Stütze.

α_r bezieht sich auf jene Last P_r des Feldes, welche innerhalb einer gewissen Strecke für den Maximalmomentenquerschnitt maßgebend ist.

s_n, s'_n sind die Abstände der Resultirenden R_n aller im fraglichen Felde befindlichen Lasten von der linken Stütze für jene Stellung des Systems, für welche das Moment an der linken, beziehungsweise rechten Stütze zum Maximum wird.

Mit c^m, c^v wird die Influenzcurve für das Moment an der linken Stütze, die Transversalkraft unmittelbar rechts der linken Stütze in Folge einer über das fragliche Feld wandernden Einzelast P bezeichnet.

C^m und C^v beziehen sich in analoger Weise auf das in diesem Felde befindliche Einzellastensystem; die Ordinaten dieser Curven werden an Stelle der p^{ten} Last aufgetragen.

I. Positive Maximalmomente.

1. Belastung des fraglichen Feldes.

Für eine bestimmte Stellung der veränderlichen Belastung des Feldes AB ist nach Fig. 1:

$$M_x = -M_n^n \pm M_n + \left(V_n^n \pm V_n \right) x - \sum_1^{r-1} P_i (x - \alpha_i) \dots 1)$$

Aendert sich die Entfernung des Querschnittes C um Δx , ohne dabei eine Last zu überschreiten, so ist:

$$\Delta M_x = \left(V_n^n \pm V_n \right) \Delta x - \Delta x \sum_1^{r-1} P_i = \left(V_x^n \pm V_x \right) \Delta x.$$

Das größte Moment für die angenommene Stellung des Systems wird nun in jenem Querschnitte $x = \alpha_r$ auftreten, wo für:

$$\Delta \alpha_r \geq 0, \Delta M_{\alpha_r} < 0,$$

also der obige Klammerausdruck das Zeichen wechselt, was, wie bekannt, nur unter einer Last P_r möglich ist. Sind nun $V_{\alpha_r}^n$, V_{α_r} die Transversalkräfte unmittelbar rechts, beziehungsweise links dieser Last, so müssen demnach, $V_n > 0$ vorausgesetzt, die Bedingungen bestehen:

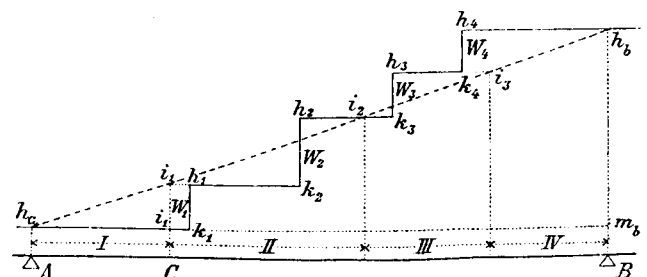
$$\left. \begin{array}{l} V_{\alpha_r}^n < 0, \text{ dabei numerisch } V_{\alpha_r}^n > V_n \\ \text{und wenn } V_{\alpha_r}^n < 0, \text{ numerisch } V_{\alpha_r}^n < V_n \end{array} \right\} \dots 2)$$

woraus folgt, daß mit Rücksicht auf die Belastung der Außenfelder, soferne die Transversalkraft V_n positiv (negativ) ist, für eine gegebene Stellung des Lastensystems der Maximalmomentenquerschnitt entweder unter derselben Last auftritt, wie bei alleiniger Belastung des fraglichen Feldes, oder unter einer der rechts (links) folgenden.

Wir werden nun die Transversalkräfte für die Ermittlung der ungünstigsten Stellung des gegebenen Systems in ähnlicher Weise heranziehen, wie dies für den einfachen Träger bereits wiederholt geschehen ist. *)

*) Schlotke, Neue geometrische Bestimmung der Maximalmomente einfacher Träger bei beweglichen Lastsystemen, Civil-Ingenieur 1885. Edly, Auflagerdrucklinien und deren Eigenschaften, Zeitschrift für Bauwesen 1890.

Der Inhalt der letzteren Abhandlung möge, soweit sich dieselbe mit der von uns behandelten Aufgabe befasst, auszugsweise mitgeteilt werden, wobei dieselben Bezeichnungen wie dort Verwendung finden sollen. Die aus wagrechten und senkrechten Strecken gebildeten Stufen $k_1 h_1, k_2 h_2 \dots$ (s. d. Textfigur) stellen die Größen einer Reihe von Rad-



drücken W_1, W_2 u. s. w. dar. Dieser Linienzug werde die Lastlinie genannt. Der Ausdruck für den Werth des Momentes M im Querschnitt C des einfachen Trägers AB lautet: $M = \frac{c_a}{l} \sum_{A}^B W b - \sum_{C}^C W c$, in welcher Gleichung c_a die Entfernung von C bis A , b jene von B bis zu irgend einer Radlast innerhalb AB , und c die Entfernung von C bis zu einer Radlast W innerhalb AC bedeutet. Für eine Verschiebung um die Strecke dx nach links ergibt sich leicht: $\frac{dM}{dx} = L \frac{c_a}{l} - C_a \dots a$, wenn

Ist in Fig. 2) $AC = V_n^n$ und der stufenförmige (punktirte) Linienzug $C11'22'...$ die Lastlinie für das auf dem fraglichen Felde AB ruhende System $P_1...P_6$, demnach $11' = P_1$, $22' = P_2,...$ so gibt nach den obigen Bedingungen 2) der Schnitt s der Lastlinie mit einer im Abstände $AI = V_n^n$ parallel zu AB gezogenen Geraden HH' den Maximalmomentenquerschnitt für diese Stellung an, welcher in diesem Falle unter P_3 auftritt. Hierbei liegt die Gerade HH' oberhalb oder unterhalb der Trägerachse, je nachdem $V_n^n < 0$ ist.

Denkt man sich nun das System nach rechts verschoben, so wird V_n^n kleiner, d. h., die Lastlinie verschiebt sich bei der Bewegung nach rechts zugleich nach abwärts, so daß nach und nach die links von P_3 befindlichen Lasten $P_2, P_1,...$ für den Maximalmomentenquerschnitt maßgebend, oder zu regierenden Lasten werden. Es handelt sich zunächst, wie beim einfachen Träger, um jene Abschnitte, Bezirke, innerhalb welcher die einzelnen Lasten regieren; wir wollen dabei vorerst voraussetzen, daß Lasten das fragliche Feld nicht verlassen.

Der Vorgang für die Ermittlung der Curve C^v und der Bezirksgrenzen aus der als bekannt angenommenen c^v ist nun folgender:

Auf Pausleinwand werden die Wirkungslinien der einzelnen Kräfte, sowie die Lastlinie vorgezeichnet, wie dies Fig. 3 versinnlicht.

Von der einen Grenzstellung, bei welcher P_1 (s. Fig. 2 und die vollausgezogene Lastlinie $1_1 1'_1 2_1 2'_1...$) unmittelbar rechts der linken Stütze liegt, ausgehend, erhält man durch Summieren der betreffenden Ordinaten von c^v die Transversalkraft V_n^n , welche an Stelle einer beliebigen Last, hier P_4 , von IV nach (IV) aufzutragen ist, was dadurch bewerkstelligt wird, daß V_n^n auf der Schablone an der Wirkungslinie der Kraft P_4 von AB aus abgetragen und der betreffende Punkt (IV) der Curve C^v durchpikirt wird. In derselben Weise fortfahrend, erhält man durch Verschieben der Schablone nach rechts noch einige weitere Punkte, genügend, um C^v ziehen zu können.

Am Papier lege man nun durch (IV) eine Horizontale. Wird jetzt die Schablone in ihre Anfangsstellung zurückgebracht und zwar so, daß auf der Schablone die durch 1_1 gehende Horizontale (vgl. auch den Punkt 1 in Fig. 3) sich mit der durch (IV) gehenden deckt, so ist die Lastlinie für diese Stellung orientirt; faßt man nun die Strecke $s_1 4_1$ in den Zirkel, nimmt die Schablone weg und trägt diesen Abschnitt von (IV) nach d auf, sodann von d nach c die links von P_4 befindliche Last P_3 , von c nach b die Last P_2 etc., so geben die Schnittpunkte (4), (3)... der durch $d, c,...$ gehenden Horizontalen mit C^v , wie leicht einzusehen, die verlangten Bezirksgrenzen.

Solange demnach dieselben Lasten im Felde bleiben, sind innerhalb der Strecken $IV4, 43, 3II$ bezüglich $P_4 P_3 P_2$ die regierenden Lasten.

In Fig. 4 sind die Curven c^v, C^v, c^m, C^m für die drei Lasten $P_1 P_2 P_3$ (s. auch Fig. 6) mit ihren Bezirksgrenzen dargestellt. C^v sowie C^m sind von der Last P_2 aus ermittelt.

L die Gesamtlast auf AB und C_a diejenige innerhalb des Abschnittes $AC = c_a$ vorstellt. Um die Spannweite AB in Strecken I II III... abzuthellen, in denen das größte Moment der Reihe nach von den einzelnen Raddrücken $W_1 W_2 W_3...$ abhängig ist, wird für eine beliebig gewählte Stellung die Neigungslinie $h_a h_b$ gezogen. Die Verticalen durch die Schnittpunkte $i_1 i_2$ und i_3 der Wagerechten $h_1 k_2, h_2 k_3$ und $h_3 k_4$ bestimmen die verlangten Strecken. Gelangt nämlich durch Verschiebung des Systems W_1 nach i_1 , so verschwindet die rechte Seite von a), da $m_b h_b = L$, und für diese Stellung $i_1 i'_1 = C_a = W_1, h_a i'_1 = c_a$ ist. Ebenso geht für irgend welche Punkte zur Linken von i_1 die rechte Seite von a) von einem positiven in einen negativen Werth über, indem W_1 von der rechten nach der linken Seite dieses Punktes sich bewegen würde. Analoges gilt für $W_2 W_3...$ Da bekanntlich der Punkt, in welchem ein Rad das größte Moment erzeugt und der Schwerpunkt der Lasten L in gleichen Entfernungen und auf verschiedenen Seiten von der Mitte der Spannweite liegen, so läßt sich hienach das absolut größte Moment leicht finden.

Durch Auftragen des unter jeder Last auftretenden Momentes an Stelle derselben als Ordinate, während sich das System über das Feld bewegt, erhält man die drei dargestellten Curven $c_1 c_2 c_3$; wird von jeder Curve nur jener Theil in Betracht gezogen, innerhalb welchem die betreffende Last regiert, und werden diese Curventheile an Stelle der Last P_2 aufgetragen, so ergeben sich die drei Segmente $c_1^1 c_2^1 c_3^1$, welche gegen die Trägerachse concav liegen. Man erkennt leicht, daß an einer Bezirksgrenze, beispielsweise 3(3), bei welcher die feste Gerade HH' mit der betreffenden Horizontalen der Lastlinie zusammenfällt, die Transversalkraft 3(3) gleich sein muß der Strecke 02 im Kräftepolygon (Fig. 5), ebenso $2(2) = 01$, etc.

Bestimmt man demnach das Moment für eine Bezirksgrenze mit Hilfe des Seilpolygons, so ist die Schlusslinie parallel zur Seilpolygonseite, welche die betreffenden beiden regierenden Lasten umspannt, oder die unter den beiden Lasten $P_2 P_3$ an der Grenze 3 auftretenden Momente müssen gleich groß sein.

Die Betrachtung der Curven $c_1^1 c_2^1 c_3^1$ führt nun unmittelbar zu folgenden Ergebnissen:

1. Wächst das Moment an der linken Grenze des Bezirkes unter der in Rede stehenden regierenden Last bei einer unendlich kleinen Verschiebung nach rechts, welche Verschiebungsrichtung, wenn nicht etwas anderes bemerkt, angenommen werden soll, und nimmt dasselbe an der rechten Grenze ab, so muß ein analytisches Maximum der betreffenden Last in ihrem Bezirke liegen.

2. Wächst das Moment in der rechten Grenzlage, so ist letztere für das unter dieser Last auftretende größte Moment maßgebend.

3. Nimmt das Moment in der linken Grenzlage ab, so bestimmt diese den Maximalmomentenquerschnitt für die betreffende Last.

Angenommen, es hätte sich beispielsweise für die Last P_1 der letztere Fall ergeben, so ist ersichtlich, daß wegen der Gleichheit der Momente in der linken Grenzstellung der Last P_1 und der rechten der Last P_2 die erstere Last, nachdem es sich nur um das absolut größte Moment handelt, überhaupt nicht in Betracht kommt.

Dies führt darauf, Kriterien aufzustellen, nach welchen die Zu- oder Abnahme der Momente unter den regierenden Lasten in den Grenzen ihrer Bezirke untersucht werden kann.

Unter der früheren Voraussetzung, daß Lasten das fragliche Feld nicht verlassen, ergibt sich bei einer Verschiebung des Systems um dx_r für die Aenderung des Momentes M unter der Last P_r mit Berücksichtigung des negativen Vorzeichens des Stützenmomentes M_n^n , sowie der Abnahme der Transversalkraft bei dieser Verschiebungsrichtung, der Ausdruck:

$$\frac{dM}{dx_r} = -\frac{dM_n^n}{dx_r} + \left(V_n^n \pm V_n^n \right) - \alpha_r \frac{dV_n^n}{dx_r} \dots \dots \dots 3)$$

Behalten wir nun für die Ordinaten der Curven c^m und C^m dieselbe Bezeichnung bei, wie für diese, so ist, wenn $H = AD$ die Reductionsbasis für die Momente bedeutet, und man bedenkt, daß die Lasten in unveränderlichen Abständen von einander wirken:

$$\frac{dM}{dx_r} = \mp H \left(\frac{dC^m}{dx_r} \right)_{\alpha = \alpha_p} + \left(V_n^n \pm V_n^n \right) - \alpha_r \frac{dV_n^n}{dx_r} \dots 3a)$$

$$\text{Nun ist } \left(\frac{dC^m}{dx_r} \right)_{\alpha = \alpha_p} = \left(\frac{dC^m}{dx_p} \right)_{\alpha = \alpha_p} \text{ für eine bestimmte}$$

Stellung des Lastensystems durch die Tangentenrichtung der Curve C^m in jenem Punkte bestimmt, dessen Ordinate mit der Wirkungslinie der p^{ten} Last zusammenfällt. Gleiches gilt von dem letzten Gliede des obigen Ausdruckes bezüglich der Curve C^v . Im ersten Gliede desselben gilt ferner das obere oder untere Zeichen, je nachdem für eine Verschiebung nach

rechts numerisch: $\frac{dM_n^n}{dx_r} > 0$, der Abstand der Resultirenden

des Systems von der linken Stütze demnach kleiner oder größer ist als s_n , was mit Hilfe von c^m leicht entschieden werden kann.

Wäre nun C^m bekannt, so hätte man beispielsweise die Untersuchung für die Last P_2 in ihrer rechten Grenzstellung 2, wobei $V_n' > 0$ vorausgesetzt ist, wie folgt durchzuführen:

Man ziehe durch den Schnittpunkt 2" der Wirkungslinie der fraglichen Last P_2 mit der Horizontalen HH' eine Parallele zur Tangente der Curve C^v in (2), 2" sei der Schnittpunkt dieser Parallelen mit der linken Pfeilerverticalen;*) ferner durch $D:DE \parallel$

Wird nun die Strecke AE auf der Pfeilerverticalen von H nach 2 auf- oder abwärts aufgetragen, je nachdem bei einer Verschiebung nach rechts das Stützenmoment ab- oder zunimmt, so hat man nur die beiden Strecken $22''$ auf der Pfeilerverticalen und jene $2(2)$ auf der Bezirksverticalen zu vergleichen; je nachdem $2(2) \geq 22''$ ist $\frac{dM}{d\alpha_r} > 0$; hier ist das letztere der Fall.

Gleichzeitig mit diesem Kriterium erhält man jenes für die Last P_1 . Hat man die einzelnen Lasten auf einem Papierstreifen aufgetragen, so kann für die gegebene Lage der Last P_2 jene von P_1 ermittelt werden. Ist demnach 2' der im Abstände c_1 (Fig. 6) von 2" auf HH' gelegene Punkt, so zeigt sich: $2(2) - 22' > 0$, also wächst das Moment unter P_1 (vgl. Curve c_1).

Man merkt, die auf der Bezirksverticalen gelegene positive Strecke $2(2)$ ist für beide in Frage kommenden Lasten dieselbe, bei der negativen, auf der Pfeilerverticalen gelegenen, tritt an Stelle des Punktes 2'', 2'.

Es handelt sich nun, da C^m nicht gegeben ist, die fraglichen Abschnitte $\overline{H2}$, $\overline{H3}$, ... zu ermitteln.

Bedenkt man, daß, zunächst gleich große Lasten vorausgesetzt:

$\frac{dM_n}{d\alpha_r} = H \sum_{i=1}^z \tan \varphi_i$, wenn z die Zahl der Lasten im Felde und φ_i den Neigungswinkel der Tangente an c^m an Stelle der Last P_i mit der Horizontalen bedeutet, so erhält man sonach z. B. für die Lage III, bei welcher P_1 unmittelbar rechts der linken Stütze liegt, den Abschnitt $\overline{H3}$, indem man durch A' die Strahlen: $A'a_1$, $A'a_2$, $A'a_3$ parallel beziehungsweise zu den Tangentenrichtungen in den Schnittpunkten**) A' , P_2 , P_3 , der Wirkungslinien der Kräfte mit c^m zieht, und die Strecken $\overline{da_1}$, $\overline{da_2}$, $\overline{da_3}$ mit Berücksichtigung des Vorzeichens, sowie der verschiedenen Maßstäbe der im Allgemeinen ungleich großen Lasten addirt.

Für praktische Fälle, bei welchen die Anzahl der Lasten im Felde bedeutend ist, empfiehlt sich die nachstehend ange-deutete Abänderung:

Man trage (vgl. in Fig. 10 das zweite Feld BC des kontinuierlichen Trägers) die Momentenbasis $\overline{B\pi}$, für welche c^m ausgemittelt ist, nach rechts einige Male auf und ziehe die (gestrichelten) Verticalen. Hiebei bezieht sich die Influenzcurve auf eine Einzellast von 13 t. Für die im Lastenschema B dargestellte Combination kommt noch eine zweite Gruppe mit 10 t zu berücksichtigen, demnach der Abstand $\overline{B\pi}$ der (punktirten) Aequidistanten im Maßstabe dieser letzteren Lasten gleich der Momentbasis ist.

Für die in I_1 ersichtliche Lastenstellung, wobei das erste Rad unmittelbar rechts der linken Stütze zu denken ist, markire man mittelst der Schablone die einzelnen Lastpunkte

*) Es ist hier zweckmäßig, alles auf eine Grenze Bezug habende mit derselben Ziffer zu bezeichnen; nachdem an jeder Grenze nur zwei Lasten in Frage kommen, ist die Unterscheidung durch den oberen Index gegeben. Der eine der beiden Punkte 2" liegt somit auf HH' , der andere auf der linken Pfeilerverticalen. Für die Last P_2 fallen in diesem Falle die auf HH' gelegenen Punkte 2 und 2" zusammen.

**) Diese Punkte sollen der Kürze halber als Lastpunkte bezeichnet werden.

p_i auf der Influenzcurve und zeichne, wie ersichtlich, die beiden (vollauszogenen) Summirungspolygone $B... \delta_2$, $B... \beta_2$, deren Seiten zu den Tangentenrichtungen in den bezüglichen Lastpunkten parallel sind, so daß man schließlich nur zwei Strecken mit Berücksichtigung des Vorzeichens zu summieren hat.

In diesem Falle ergibt sich der fragliche Abschnitt durch die Differenz $\gamma_2 \delta_2 - \alpha_2 \beta_2$ und zwar, wie man sieht, nimmt das Moment bei einer Verschiebung nach rechts zu.

Kommt noch eine dritte Lastengruppe in Betracht, so ist das Verfahren in leicht verständlicher Weise fortzusetzen. Ebenso ist klar, daß die einmal gezeichneten Aequidistanten auch für verschiedene Lastencombinationen, bei welchen dieselben Raddrücke vorkommen, Verwendung finden.

In der Anwendung genügt in der Regel eine ein- bis zweimalige Durchführung dieser Construction, nachdem hierdurch einerseits schon genügende Anhaltspunkte für die Beurtheilung des ersten Gliedes in Gleichung 3) gefunden sind und andererseits sehr oft die Differenz der beiden letzten Glieder graphisch so groß ausfällt, daß aus naheliegenden Gründen der Einfluß der Aenderung des Stützenmomentes, welcher in der Nähe des Maximums desselben überhaupt vernachlässigt werden kann, für das Kriterium nicht in Betracht kommt. Die Behandlung bestimmter Belastungsfälle an der Hand eines später folgenden Beispiels wird das oben Gesagte noch klarer zum Ausdrucke bringen.

Ergibt sich nun ein analytisches Maximum in dem betreffenden Bezirke, so kann zur Bestimmung des Ortes desselben wie folgt vorgegangen werden.

Für die Last P_2 , welche in ihrer linken Grenzstellung 3 ein Wachsen des Momentes ergibt und als Resultat der Substitution $\alpha_r = \overline{H3''}$ in die Gleichung:

$$H \frac{dC^m}{d\alpha_r} + \left(V_n' + V_n'' \right) - \alpha_r \frac{dV_n''}{d\alpha_r} = 0$$

demnach den Unterschied $3(3) - 33''$ liefert, in ihrer rechten dagegen eine Abnahme, repräsentirt durch die Differenz $2(2) - 22''$, welche sonach negativ ist, ergibt, trage man in Fig. 4 den ersten Unterschied auf der linken, den zweiten auf der rechten Bezirksverticalen auf, wodurch sich angenähert die endgiltige Lage m'' für das analytische Maximum (vgl. auch die Curve c_2) bestimmt.

Zum Schlusse erübrigt noch, für die ausgemittelten maßgebenden Stellungen die Momente selbst zu bestimmen; man benützt zu diesem Zwecke ein Seilpolygon (Fig. 6), welches bei geeigneter Anordnung sowie die Schablone nicht nur für sämtliche Felder des Trägers, sondern auch für verschiedene Lastencombinationen Verwendung finden kann. Für den gegebenen Fall ist das von den Außenbelastungen abhängige Stützenmoment $M_n' > 0$ angenommen und in Fig. 4 von A' nach A'' aufgetragen. Man addirt demnach für die Stellung m'' die Ordinaten von c^m durch die Schablone von $A'B'$ aus und misst ihre Summe von $A''B''$. Nachdem durch die Transversalkraft $m''(m'')$ und das Stützenmoment die Schlusslinie (\parallel zu Pm'' im Kräftepolygon, wenn daselbst $om'' = m''(m'')$ gemacht wurde) festgelegt ist, so hat man nur das Feld in die entsprechende Lage zum Seilpolygon zu bringen, um das Moment selbst zu finden.

Zusammengefasst sind demnach folgende Arbeiten auszuführen:

Man bilde mit Benützung von c^v und der Schablone: C^v und die Bezirksgrenzen und untersuche die Grenzen der Bezirke, wodurch möglicherweise schon die eine oder andere Last in ihrer maßgebenden Stellung gefunden ist, oder sonst aus den Kriterien sich der Ort für das analytische Maximum direct ergibt. Wie man sieht, benöthigt man für die Untersuchung außer dem Seilpolygon und der Influenzcurve c^m für ein Stützenmoment in jedem Felde noch die Curven c^v , bezw. C^v , welch' letztere übrigens auch für die meistens ohnehin durchzuführende Untersuchung in Bezug auf Transversalkräfte Benützung finden.

Es erübrigt noch den Fall zu betrachten, in welchem Lasten das fragliche Feld verlassen. Wir nehmen, um allgemeiner zu

sein, an, daß $m-1$ Lasten sich bereits im linken Nachbarfelde (vergl. Fig. 7) AC befinden. Dann ist:

$$M = \pm M'_n - M_n^n - M_n^{n-1} + V_n^n \alpha_r \pm V_n' \alpha_r + V_n^n \alpha_r - \sum_m^{r-1} P_i e_i.$$

Hiebei ist bekanntlich:

$$V_n^{n-1} = \frac{M_{n+1}^{n-1} - M_n^{n-1}}{l_n}$$

und zwar positiv, wenn man bedenkt, daß $M_n^{n-1} < 0$ ist. Für eine Verschiebung des Systems um $-d\alpha_r$ nach links, bei welcher dieselben Lasten in den beiden Feldern bleiben, ergibt sich das Moment:

$$M + dM = \pm M'_n - M_n^n - M_n^{n-1} - dM_n^n - dM_n^{n-1} + (V_n^n + V_n^{n-1} \pm V_n' + dV_n^n + dV_n^{n-1}) (\alpha_r - d\alpha_r)$$

Mit Vernachlässigung unendlich kleiner Größen zweiter Ordnung folgt:

$$dM = -dM_n^n - dM_n^{n-1} + \alpha_r dV_n^n + \alpha_r dV_n^{n-1} - V_n^n d\alpha_r \mp V_n' d\alpha_r - V_n^{n-1} d\alpha_r \dots 4)$$

Setzt man nun:

$$\frac{dM}{d\alpha_r} = \frac{dM_1}{d\alpha_r} - \frac{dM_n^{n-1}}{d\alpha_r} + \alpha_r \frac{dV_n^{n-1}}{d\alpha_r},$$

so lässt sich nach Gleichung 3) das erste Glied, sofern die Gerade HH' (in den Fig. 2 und 4) mit Rücksicht auf die $m-1$ Lasten des Feldes AC für die angenommene Stellung des Systems bestimmt ist, in Bezug auf Vorzeichen und Größe nach den angegebenen Regeln leicht feststellen.

Bedenkt man ferner, daß wegen $M_n^{n-1} < 0$:

$$V_n^{n-1} = \frac{M_n^{n-1} + M_{n+1}^{n-1}}{l_n}$$

ist, so ergibt sich:

$$\frac{dM}{d\alpha_r} = \frac{dM_1}{d\alpha_r} - \frac{dM_n^{n-1}}{d\alpha_r} + \frac{\alpha_r}{l_n} \left[\frac{dM_n^{n-1}}{d\alpha_r} + \frac{dM_{n+1}^{n-1}}{d\alpha_r} \right]$$

und wegen

$$\frac{M_n^{n-1}}{M_{n+1}^{n-1}} = \frac{l_n - b_n}{b_n},$$

$$\frac{dM}{d\alpha_r} = \frac{dM_1}{d\alpha_r} - \frac{l_n - b_n - \alpha_r}{l_n - b_n} \frac{dM_n^{n-1}}{d\alpha_r} \dots \dots \dots 5)$$

Zeigt sich nun $\frac{dM_1}{d\alpha_r} > 0$, so gibt obige Gleichung die

Antwort, ob $\frac{dM}{d\alpha_r} > 0$, da für die in Frage kommenden Fälle, bei welchen doch nur einige Lasten im Felde AC und diese in der Nähe der Stütze A liegend zu denken sind, bei einer

Verschiebung nach links numerisch $\frac{dM_n^{n-1}}{d\alpha_r} > 0$ und außer-

dem, wie leicht einzusehen, $\alpha_r < l_n - b_n$ sein muss, somit das negative Zeichen des zweiten Gliedes der obigen Gleichung bestehen bleibt. Diese Untersuchung ist von einiger Wichtigkeit in dem Falle, als die erste Last P_1 des Feldes AB unmittelbar rechts von A liegt und das gewöhnliche Kriterium eine Abnahme des Momentes bei einer Verschiebung nach rechts ergibt. In diesem Falle nehme man die erste Last unmittelbar links von A an, betrachte sie also nicht mehr zum Felde AB gehörig. Dann ist $\frac{dM_1}{d\alpha_r}$ in Bezug auf Vorzeichen und Größe sofort gefunden, man braucht (vergl. das zweite Feld BC in Fig. 10)

nur den ersten Abschnitt $\pi\pi'$ in dem für das frühere Kriterium (bei der Lage der ersten Last unmittelbar rechts von B) bereits vorhanden zu denkenden Summierungspolygon in Abzug zu bringen, also wegzulassen und andererseits zu beachten, daß bei der entsprechenden Curve C_1^v nicht mehr der Punkt (I), sondern [I] in Betracht kommt. Zeigt sich nun bei Verschieben nach rechts (wobei aber P_1 noch immer links von dieser Stütze zu denken ist) eine Abnahme, demnach für eine Verschiebung nach links eine Zunahme des Momentes und demgemäß $\frac{dM_1}{d\alpha_r} > 0$, so bedenke man, daß

$$\frac{dM_n^{n-1}}{d\alpha_r} = \frac{dM_n^{n-1}}{d\alpha_1}$$

durch die Tangentenrichtung für den Punkt A der Influenzcurve im Felde AC (Fig. 7) bestimmt ist, diese aber selbst bei nicht gezeichneter Curve leicht direct ermittelt werden kann. Trägt man sonach auf der rechten Fixpunktverticalen im Maßstabe der Last P_1 die Basis H von F_n' nach e auf, zieht durch den Fußpunkt r der Last P_r : $rg \parallel Ae$, durch g : gk normal zur genannten Tangentenrichtung, so ist $F_n'k$ der gesuchte Abschnitt. Hienach ist aber entschieden, ob eine Verschiebung in das linke Nachbarfeld vorzunehmen ist. Daß dieser Untersuchung die Annahme zu Grunde liegt, daß die Lasten starr mit einander verbunden sind, demnach ein Ausschalten unstatthaft ist, bedarf eigentlich keiner Erwähnung. Zeigt sich nun, daß eine Verschiebung stattzufinden hat, so wäre strenge genommen auch zu berücksichtigen, daß die Gerade HH' in den Fig. 2 und 4 nicht mehr fest, sondern sich bei der Bewegung des Systems nach links nach abwärts, bei einer solchen nach rechts nach aufwärts verschiebt, gleichgiltig, welches der beiden angrenzenden Felder belastet ist, vorausgesetzt, daß diese Lasten nicht zu weit von der Stütze des fraglichen Feldes entfernt sind.

Diese Aenderung ist nun in der Regel unbedeutend und für das Kriterium $\frac{dM_1}{d\alpha_r}$ zu vernachlässigen.

2. Belastung der Außenfelder.

Für das positive Maximum im Felde AB (Fig. 8) sind die betreffenden Außenfelder CD bekanntlich so zu belasten, daß das Moment an der dem fraglichen Felde zugewendeten Stütze C zum negativen Maximum wird. Die Stellung für das analytische Maximum, sofern sich ein solches ergibt, wird am besten versuchsweise ermittelt. Wir ziehen jedoch statt des directen Summirens der Ordinaten der entsprechenden Influenzcurve c^m wieder die bereits besprochene Methode mittelst des Summierungspolygons (durch versuchsweise Ermittlung jener Stellung des Systems, für welche die Tangente an C^m horizontal wird) vor, welche etwas kürzeren Zeitaufwand erfordert und genauer die fragliche Stellung bestimmt, wenn man bedenkt, daß bei dem Summieren der Ordinaten eine geringe Ungenauigkeit, nachdem es sich hier um die Bestimmung sehr nahe aneinander liegender Punkte handelt, zu falschen Resultaten führen kann, während bei der in Rede stehenden Methode, selbst nahe der gesuchten Stellung, die sich ergebenden Differenzen verhältnismäßig noch beträchtlich sind; überdies der Vortheil, daß schon nach einmaliger Durchführung genau entschieden werden kann, in welcher Richtung die Verschiebung vorzunehmen ist.

Ergibt sich nun kein analytisches Maximum an der betreffenden Stütze C , hat also C^m im Felde CD die dargestellte Form, so tritt die erste Last P_1 bei weiterem Verschieben nach links in das Feld BC und ruft ein negatives Moment $M_{n+1}^{n+1} = H.BE$ an der Stütze B hervor. Es ergibt sich nun:

$$M_{n+1}^{n+2, n+1} = M_{n+2}^{n+2} \frac{a_{n+1}}{l_{n+1} - a_{n+1}} - M_{n+1}^{n+1}$$

und die Stellung für das Maximum ist demnach gegeben durch:

$$\frac{dM_{n+1}^{n+2, n+1}}{d\alpha} = 0 = \frac{a_{n+1}}{l_{n+1} - a_{n+1}} \frac{dM_{n+2}^{n+2}}{d\alpha} - \frac{dM_{n+1}^{n+1}}{d\alpha},$$

selbstverständlich vorausgesetzt, daß die Lasten beiderseits der Stütze C bei der Verschiebung um $d\alpha$ ungeändert bleiben. Nun ist, so lange die Last P_1 den höchsten Punkt von c^m im Felde

BC nicht erreicht hat, bei Verschieben nach links $\frac{dM_{n+1}^{n+1}}{d\alpha} > 0$

und ebenso, der Voraussetzung gemäß, $\frac{dM_{n+2}^{n+2}}{d\alpha} > 0$; demnach müssen, wie man leicht erkennt, die Lasten $P_2 \dots$ im Allgemeinen rechts von jener Stellung bleiben, für welche M_{n+2}^{n+2} zum Maximum wird. Die Stellung lässt sich graphisch wieder an der Hand des Gesagten sehr einfach festlegen.

Handelt es sich um das positive Maximum des Feldes CD , so hätte man im Allgemeinen im Felde AB das Moment an der Stütze B zum Maximum zu machen. Ist nun in jedem Felde nur die Influenzcurve c^m bekannt, also im Felde AB für die Stütze A , so lässt sich zeigen, wie sich aus der Laststellung, welche das Stützenmoment M_n^n zum Maximum macht, unmittelbar diejenige für das Stützenmoment M_{n+1}^{n+1} ergibt.

Mit Hilfe der bekannten Formeln für die Stützenmomente:

$$M_n^n = - \frac{a_n}{c_n l_n^2} \sum_{i=1}^z P_i \alpha_i (l_n - \alpha_i) (2l_n - 3b_n - \alpha_i),$$

$$M_{n+1}^{n+1} = - \frac{b_n}{c_n l_n^2} \sum_{i=1}^z P_i \alpha_i (l_n - \alpha_i) (l_n - 3a_n + \alpha_i),$$

wobei $c_n = l_n - a_n - b_n$ ist, erhält man:

$$\frac{dM_n^n}{d\alpha} = - \frac{a_n}{c_n l_n^2} \sum_{i=1}^z P_i \left[l_n (2l_n - 3b_n) - 6\alpha_i (l_n - b_n) + 3\alpha_i^2 \right] \quad .6)$$

$$\frac{dM_{n+1}^{n+1}}{d\alpha} = - \frac{b_n}{c_n l_n^2} \sum_{i=1}^z P_i \left[l_n (l_n - 3a_n) + 6a_n \alpha_i - 3\alpha_i^2 \right] \quad \dots 7)$$

Ist c_i die Entfernung der Last P_i von der Resultierenden des Systems, so ergibt sich durch die Beziehung: $\alpha_i = s_n \pm c_i$, als Bedingungsgleichung für das Maximum des Stützenmomentes M_n^n :*)

$$\frac{dM_n^n}{d\alpha} = 0 = 3s_n^2 - 6s_n(l_n - b_n) + l_n(2l_n - 3b_n) + 3k_n^2 \quad 8)$$

wenn $\sum_{i=1}^z P_i c_i^2 = k_n^2 \sum_{i=1}^z P_i$ gesetzt, und berücksichtigt wird, daß

$\sum_{i=1}^z P_i c_i = 0$ ist. Daraus folgt:

$$s_n = l_n - b_n - \sqrt{\left(\frac{l_n}{2} - b_n\right)^2 + \frac{l_n^2}{12} - k_n^2} \quad \dots \dots \dots 9)$$

und ebenso für den Abstand s'_n :

$$s'_n = a_n + \sqrt{\left(\frac{l_n}{2} - a_n\right)^2 + \frac{l_n^2}{12} - k_n^2} \quad \dots \dots \dots 10)$$

Wird aus 9) k_n^2 eliminiert, so ergibt sich:

$$s'_n = a_n + \sqrt{\left(\frac{l_n}{2} - a_n\right)^2 + \left[l_n - b_n - s_n\right]^2 - \left(\frac{l_n}{2} - b_n\right)^2} \quad 10^1)$$

Ist demnach s_n durch den Versuch ermittelt, so erhält man nach Fig. 8 mit Hilfe zweier sich auf der Feldmitte schneidender

*) Schäffer: Belastungsgesetze für den continuirlichen, geraden, stabförmigen Körper von constantem Querschnitt, Zeitschrift für Bauwesen 1876, pag. 259.

Kreisbögen, deren Mittelpunkte bezüglich in den beiden Fixpunkten $F_n F'_n$ des Feldes AB gelegen sind, aus s_n, s'_n .

In manchen Fällen kann bei geeigneter Lastencombination diese für beide Stützenmomente M_n^n und M_{n+1}^{n+1} Verwendung finden, wodurch die Ausmittlung der betreffenden Laststellung für ein Stützenmoment auf die einfache Construction reducirt wird.

II. Negative Maximalmomente.

Handelt es sich, das größte Moment an der Stütze B (Fig. 9) zu finden, so sind bekanntlich die beiden Felder AB und BC zu belasten, die übrigen abwechselnd in der früheren Weise.

Ermittelt man nun s'_n für das Feld AB und ebenso s_{n+1} für das Feld BC , so können sich die Lasten in den beiden Feldern nach der oben angegebenen Regel so nahe rücken, wie es in Wirklichkeit nicht vorkommen kann.

Sind die Lasten P und P' , welche in AB , beziehungsweise BC der Stütze B zunächst liegen, an eine bestimmte Entfernung gebunden, so müssen nun die Züge in beiden Feldern so weit auseinander geschoben werden, bis dieser Abstand erreicht ist. Dadurch rückt sowohl die Resultierende R_n , als auch R_{n+1} , welche nunmehr in einem festen Abstände E von einander wirken, aus der ermittelten Lage für das Maximum heraus, und es handelt sich nun, die genaue Stellung des Lastensystems für das Maximum des Stützenmomentes in B zu finden.

Mit Weglassung der negativen Vorzeichen hat man in B das Moment:

$$M_{n+1}^{n, n+1} = M_{n+1}^n + M_{n+1}^{n+1}; \text{ daraus als Bedingung für das}$$

Maximum bei einer Verschiebung um $d\alpha$ des fest verbundenen Systems in beiden Feldern:

$$\frac{dM_{n+1}^{n, n+1}}{d\alpha} = - \frac{dM_{n+1}^n}{d\alpha} + \frac{dM_{n+1}^{n+1}}{d\alpha} = 0, \dots \dots \dots 11)$$

denn es muß im Allgemeinen bei Verschieben nach rechts M_{n+1}^{n+1} ab-, dagegen M_{n+1}^n zunehmen. Ist nun s_{n+1} die Entfernung der Resultierenden R_{n+1} für die gesuchte Stellung von der Stütze B , und hat s'_n analoge Bedeutung für das Feld AB , so hat man mit Benützung von 6) und 8) beziehungsweise 7) und 9):

$$\frac{dM_{n+1}^{n+1}}{d\alpha} = \frac{a_{n+1}}{c_{n+1} l_{n+1}^2} R_{n+1} \left[3S_{n+1}^2 - 6(l_{n+1} - b_{n+1}) \right]$$

$$S_{n+1} + l_{n+1} \left(2l_{n+1} - 3b_{n+1} \right) + 3k_{n+1}^2 \left[\right]$$

$$\frac{dM_{n+1}^n}{d\alpha} = \frac{b_n}{c_n l_n^2} R_n \left[3S_n^2 - 6a_n s'_n - l_n(l_n - 3a_n) + 3k_n^2 \right].$$

Wird nun berücksichtigt, daß nach 8), wenn man n in $n+1$ übergehen lässt:

$$l_{n+1} \left(2l_{n+1} - 3b_{n+1} \right) + 3k_{n+1}^2 = 6s_{n+1} \left(l_{n+1} - b_{n+1} \right)$$

$$- 3s_{n+1}^2, \quad - l_n(l_n - 3a_n) + 3k_n^2 = 6a_n s'_n - 3s_n^2, \text{ ferner}$$

$$S'_n = l_n - E + S_{n+1} \text{ ist, und}$$

$$R_{n+1} \frac{a_{n+1}}{c_{n+1}} = R_{n+1}, \quad R_n \frac{b_n}{c_n} \left(\frac{l_{n+1}}{l_n} \right)^2 = R_n \text{ gesetzt, so ergibt sich}$$

aus 11) die Gleichung:

$$R_n \left[\left(l_n - E + S_{n+1} \right)^2 - 2a_n \left(l_n + S_{n+1} - E \right) + 2a_n s'_n - s_n^2 \right]$$

$$-R_{n+1} \left[S_{n+1}^2 - 2 S_{n+1} (l_{n+1} - b_{n+1}) + 2 (l_{n+1} - b_{n+1}) \right. \\ \left. s_{n+1} - s_{n+1}^2 \right] = 0$$

und nach S_{n+1} geordnet:

$$(R_n - R_{n+1}) S_{n+1}^2 + 2 \left[R_n (l_n - E - a_n) + R_{n+1} (l_{n+1} - b_{n+1}) \right] \\ S_{n+1} + R_n (l_n - E) (l_n - E - 2 a_n) - R_n s'_n (s'_n - 2 a_n) + \\ + R_{n+1} s_{n+1} (s_{n+1} - 2 (l_{n+1} - b_{n+1})) = 0 \quad \dots 12)$$

Setzt man nun zur Abkürzung:

$$\frac{R_n (E + a_n - l_n)}{R_n - R_{n+1}} = M; \frac{R_{n+1} (l_{n+1} - b_{n+1})}{R_n - R_{n+1}} = N; N - M - P \\ \frac{R_n (E + 2 a_n - l_n)}{R_n - R_{n+1}} = Q; \frac{R_n (s'_n - 2 a_n)}{R_n - R_{n+1}} = R; \\ \frac{R_{n+1} [2 (l_{n+1} - b_{n+1}) - s_{n+1}]}{R_n - R_{n+1}} = S; \dots \dots \dots 13)$$

so nimmt obige Gleichung die einfachere Form an:

$$S_{n+1}^2 + 2 P S_{n+1} - (l_n - E) Q - s'_n R - s_{n+1} S = 0, \text{ daraus} \\ S_{n+1} = -P + \sqrt{P^2 + Q \left[l_n - E + \frac{s'_n R}{Q} + \frac{s_{n+1} S}{Q} \right]} \dots 14)$$

Die Untersuchung lässt sich nun in einfacher Weise graphisch durchführen, wie dies später gezeigt werden wird, und gelangt man auf diese Weise directer zur gewünschten Stellung als durch Probieren, nachdem sich das Summieren der Ordinaten der betreffenden Curven c^m auf zwei Felder zu erstrecken hätte, was immerhin unbequem ist.

Es erübrigt noch den Fall zu erwähnen, wenn durch das Auseinanderschoben eine Last in einem der Felder, beispielsweise bei C , das Feld BC verlässt.

Vernachlässigt man das durch die fragliche Last alsdann bedingte positive Moment bei B , nachdem die Entfernung von C stets nur unbedeutend sein wird, so kann man s_{n+1} ohne Rücksicht auf diese Last, desgleichen R_{n+1} , ermitteln und im Uebrigen das oben Gesagte anwenden.

Ist endlich in einem speciellen Falle $a_n = b_{n+1}$, $a_{n+1} = b_n$, $l_n = l_{n+1}$, $R_n = R_{n+1}$, welcher bei der Ermittlung des Maximalmomentes an der Mittelstütze eines in Bezug auf die Mitte symmetrischen continuirlichen Trägers in Betracht kommt, so ergibt sich aus obiger Gleichung $S_{n+1} = \frac{E}{2}$, welches Resultat auch selbstverständlich ist.

Haben sich für die betreffenden Laststellungen in den Außenfeldern an den dem fraglichen Felde AB zugekehrten Stützen analytische Maxima ergeben, so ist auch der Belastungszustand für das Gesamtmoment M_{n+1} gefunden, im Gegenfalle kann man in ähnlicher Weise vorgehen, wie dies früher angedeutet wurde.

Zur besseren Orientirung des oben Gesagten soll nun ein Beispiel folgen.

Beispiel.

Es sei der in Fig. 10 dargestellte continuirliche Träger mit vier Oeffnungen, von denen die beiden äußeren je 26 m, die beiden mittleren je 30 m Länge besitzen, in Bezug auf die durch die zufällige Last hervorgerufenen absoluten Maximalmomente zu untersuchen. Als Verkehrslast sind vierachsige Locomotiven mit dreiachsigen Schleppendern mit den ersichtlichen Radständen und Achsendrücken angenommen. Als Längenmaßstab wurde 1 mm = 0.25 m, als Kräftemaßstab a 1 mm = 1 t gewählt; b , c , d sind Reductionsmaßstäbe, auf welche wir noch zurückkommen.

Als vorbereitende Arbeit wurden nach Ermittlung der Fixpunkte im 2., 3. und 4. Felde die Influenzcurven c^m der Stützenmomente für eine über das jeweilige Feld schreitende Einzellast von 13 t ausgemittelt. Es empfiehlt sich, um die Ordinaten in größerem Maßstabe zu erhalten, der Construction eine kleine Momentenbasis zu Grunde zu legen; im vorliegenden Falle wurde $H = \frac{l_2}{16} = \overline{B\pi}$ gewählt.

Für das erste und zweite Feld sind außerdem die Influenzcurven der Transversalkräfte c^v unter Zugrundelegung derselben Einzellast bestimmt.

Nun wurde mittelst des Summirungspolygones im 4. Felde DE für die ersichtliche Lastencombination (zwei Maschinen hintereinander) s_4 ausgemittelt, wonach sich die in A ersichtliche Stellung ergab, bei welcher gerade das erste Tenderrad der zweiten Maschine unmittelbar links der Stütze E liegt, also zum Felde gehörig zu denken ist.

Außerdem wurde in B (Feld DE) s_4 unter der Annahme bestimmt, daß das fragliche Rad nicht mehr zum Felde gehörig zu betrachten sei, also unmittelbar rechts von E liegt; in diesem Falle ist noch eine kleine Verschiebung nach rechts erforderlich, und ist für die schließliche Stellung das Summirungspolygon ($D \dots \delta_4$, $D \dots \beta_4$ für 13 t und 10 t) dargestellt, wobei sich natürlich die oberhalb und unterhalb der Achse gelegenen Strecken $\alpha_4 \beta_4$ und $\gamma_4 \delta_4$ gleich groß ergeben müssen.

Dieselbe Aufgabe wurde für die gleiche Lastencombination für das 3. Feld durchgeführt. Aus s_3 ergibt sich, wie ersichtlich, s_3' . Wir beginnen hier mit der Bestimmung der größten Stützenmomente.

Negative Maximalmomente.

Stütze D . Lässt man die in B dargestellten beiden Belastungsfälle gleichzeitig wirken, so zeigt sich, daß vermöge des notwendigen Abstandes zwischen dem vordersten Rade der ersten Maschine im vierten und dem letzten Rade des rückwärtigen Tenders im 3. Felde ein Verschieben, beziehungsweise Auseinanderrücken, um die Strecke e stattfinden muß, damit sich eben die Buffer berühren. Sind G' und G die Lagen der Resultirenden R_4 und R_3 im 4. und 3. Felde für die in B ausgemittelten Stellungen, welche mit Hilfe des Seilpolygones in Fig. 10 b bestimmt wurden, so trage man die Strecke $\overline{GG'} + e$ von D nach H auf. Lässt man nun in D und H bezüglich $R_4 = \overline{DR'}$ und $R_3 = \overline{DR}$, deren Ermittlung nach den früher angegebenen Ausdrücken selbstverständlich ist, wirken, so ergeben sich die in den Gleichungen 13) auftretenden Hilfsgrößen $MNPQRS$ mit Hilfe eines Seilpolygones (strichpunktirt), welches diese beiden Kräfte umspannt, und mit der Poldistanz $R_3 - R_4 = \overline{DR} - \overline{DR'} = \overline{DP'}$ construiert wird, folgendermaßen:

Man mache: $\overline{CF_3} = \overline{F_3K}$, $\overline{KG} = \overline{HJ}$, $\overline{LE} = \frac{1}{2} \overline{DG'}$, dann ist durch das Seilpolygon:

$$\overline{ab} = R, \overline{cd} = M, \overline{ef} = Q, \overline{gh} = \frac{1}{2} S, \overline{ik} = N, \overline{ih} - \overline{cd} = P^*).$$

Läßt man nun in G' die Strecke $\overline{gh} = \frac{1}{2} S$, in G die Strecke $\frac{R}{2} = \frac{1}{2} \overline{ab}$ als Kräfte wirken und zeichnet hiezu ein Seilpolygon mit der Poldistanz $\frac{Q}{2} = \frac{1}{2} \overline{ef} = \overline{P''k}$, so erhält man in den Abschnitten \overline{Cm} , \overline{Dn} die beiden letzten Glieder des Klammerausdruckes in 14).

Wird nun $\overline{CH} + \overline{Cm} + \overline{Dn}$ auf der Horizontalen durch k von k nach o aufgetragen, ferner $\overline{kq} = \overline{ef}$ gemacht, so ist durch die ersichtliche Construction, wobei $\overline{st} = \overline{tv} = \overline{ki} - \overline{cd}$, der fragliche Abstand $\overline{kv} = S_4$ der Resultirenden R_4 des Lasten-

*) Man bedenke, daß nach den Ausdrücken 13), in welche $n = 3$ zu setzen ist:

$$a_3 = \overline{CF_3}, b_4 = 0; E = \overline{DH}; \overline{DG'} = s_4; \overline{CG} = s_3'.$$

systems im vierten Felde von der Stütze D bestimmt.*) In C ist die ausgemittelte Stellung eingezeichnet.

Die Belastung des ersten Feldes, in C ersichtlich, ist natürlich symmetrisch zu der in A dargestellten des vierten Feldes.

Stütze C . Die Gruppierung ist in D angegeben und, nachdem es sich um die Mittelstütze handelt, nach dem oben Gesagten klar.

Der verschiedenen Größe der Lasten wird nun bei der schließlichen Summierung der Ordinaten der Influenzcurven in der Weise Rechnung getragen, daß das Resultat, sofern es Lasten mit 10 (8) t betrifft, am Maßstabe a und sodann die entsprechende Länge am Maßstabe b (c) abgegriffen wird.

Für die Stütze D folgt nun:

$$M_4 = M_4' + M_4^3 + M_4^4 = (9.3 + 135.5 + 133.0) t \times \frac{l_2^m}{16} = 277.8 t \times 1.875^m = 520.8^m t.$$

Für die Mittelstütze C :

$$M_3 = M_3^2 + M_3^3 = 2 \times M_3^3 = 2 \times 142.0 t \times 1.875^m = 532.5^m t.$$

Das Moment über der Mittelstütze C ist demnach etwas größer, also der Belastungszustand D der ungünstigere.

Hätte man die Lastencombination so gewählt, daß gerade an den größten Ordinaten der betreffenden Influenzcurven die schwersten Lasten liegen, so hätte in jedem Felde nur eine Maschine mit Tender und einem Wagen vor- und rückwärts Platz gefunden, welche Combination aber, wie schon eine flüchtige Untersuchung zeigt, viel kleinere Momente geliefert hätte.

Positive Maximalmomente.

Wir werden hier drei Belastungsfälle untersuchen, zwei im zweiten und einen im ersten Felde, welche die Anwendung des im allgemeinen Theile Gesagten zeigen.

Feld BC . Das vierte Feld zeigt den Belastungszustand F , also denselben wie in A . Ist \overline{DM} das hiedurch hervorgerufene (negative) Moment in D , so findet man mittelst der Fixpunkte leicht jenes bei C und B .

Man hat nun:

$$V_2' = \frac{M_3' - M_2'}{l_2} \text{ und wegen } M_2' < 0$$

$$V_2' = H \cdot \frac{\overline{CN} + \overline{BS}}{l_2} = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{2} (\overline{CN} + \overline{BS}).$$

Bildet man nun $\frac{1}{2} (\overline{CN} + \overline{BS})$ mit dem Zirkel und greift diese Länge am Maßstabe a) und sodann am Maßstabe d) ab, so ist $V_2' = \overline{B'H} = B_1' H_1$ bestimmt.

*) Ist die Differenz $\mathfrak{R}_n - \mathfrak{R}_{n+1}$ für die angegebene Construction zu klein, so ergibt sich durch Multiplication und Division der Ausdrücke 13) mit h 14) in der Form:

$$\frac{\mathfrak{R}_n - \mathfrak{R}_{n+1}}{h} \cdot S_{n+1} = -P + \sqrt{P^2 + \frac{\mathfrak{R}_n - \mathfrak{R}_{n+1}}{h} Q' \left[l_n - E + \frac{s_n R'}{Q'} + \frac{s_{n+1} S'}{Q'} \right]} \quad 14')$$

wobei die Hilfsgrößen $M' \dots S'$ ebenso wie früher mittelst eines Seilpolygons gefunden werden, dessen Poldistanz jetzt die beliebig zu wählende Strecke h ist. Die graphische Ermittlung der rechten Seite der obigen Gleichung, welche eine Strecke s liefert, ist also im Wesentlichen dieselbe wie früher. Setzt man $h = s_{n+1} = \overline{DG}$, so ist durch

$$\frac{S_{n+1}}{s_{n+1}} = \frac{s}{\mathfrak{R}_n - \mathfrak{R}_{n+1}} \text{ das } S_{n+1} \text{ bestimmt.}$$

Fällt schließlich überhaupt $\mathfrak{R}_n - \mathfrak{R}_{n+1}$ graphisch sehr klein aus, so ist nach 12) bei Vernachlässigung des ersten Gliedes die Auflösung durch Construction natürlich nur um so leichter möglich.

Lastencombination A . Die hierfür ausgemittelte Curve C^v ist von $B' C'$ aus an Stelle der im Schema durch einen stärkeren Strich markirten Last aufgetragen.

Wir untersuchen die Bezirksgrenze 1 der Lasten P_1 und P_2 *) und ebenso die Grenze 2.

Das Moment an der Stütze B nimmt bei Verschieben nach rechts ab. Es zeigt sich an der Grenze 2**):

$$\text{für die Last } P_2 \dots \overline{2(2)} - \overline{22''} < 0$$

und an der Bezirksgrenze 1:

$$\text{für die Last } P_2 \dots \overline{1(1)} - \overline{11''} > 0$$

$$" " " P_1 \dots \overline{1(1)} - \overline{11'} < 0$$

Der letztere Unterschied ist ganz unbedeutend, so daß, wie man sich überzeugt, die gezeichnete Stellung m' sehr nahe (links) der Grenze 1 dem analytischen Maximum von P_1 entspricht. Jenes unter P_2 ist auf bekannte Art ermittelt, wodurch sich m'' ergibt. Man überzeugt sich leicht, daß P_3 nicht mehr in Betracht kommt. Die Untersuchung ist demnach beendet.

Es wäre nur nöthig, das Moment für die Stellung m'' zu bestimmen, nachdem, wie man leicht schließen kann, dasselbe größer sein wird, als bei der Stellung m' , welche unmittelbar an der Bezirksgrenze 1 liegt, für welche bekanntlich beide Momente gleich groß werden.

Zur Probe sind die Momente für beide Stellungen mittelst des Seilpolygons in Fig. 10a bestimmt, wodurch das Gesagte bestätigt wird.

Die Seilpolygone in den Fig. 10a und 10b sind mit einer Poldistanz von $\frac{l_2}{2} = 15m$ construirt. Das Resultat der Summierung der Ordinaten der Curven c^m ist demnach, da hier die Reductionsbasis $\frac{l_2}{16}$ beträgt, am Maßstabe a) und sodann am Maßstabe d) abzugreifen. Zur besseren Uebersicht sind überdies die einzelnen Laststellungen besonders eingetragen.

Lastencombination B . Die Curve C_1^v ist von $B_1' C_1'$ an Stelle der im betreffenden Schema markirten Last ermittelt. Zum Unterschiede von der früheren Bezeichnung ist alles mit dem Index 1 versehen. Wir untersuchen die Stellung I_1 , bei welcher die erste Last, von links gerechnet, unmittelbar rechts der Stütze B liegt.

Das (voll ausgezogene) Summierungspolygon ergibt die Aenderung des Momentes für eine Verschiebung nach rechts positiv, somit ist der betreffende Abschnitt $\gamma_2 \delta_2 - \alpha_2 \beta_2$ auf der Pfeilerverticalen von H_1 nach I_1 abwärts aufgetragen.

Es zeigt sich:

$$\overline{I_1(I_1)} - \overline{I_1 I_1'} < 0$$

das Moment wird für diese Verschiebungsrichtung kleiner. Lässt man nun die erste Last unmittelbar links dieser Stütze wirken, trägt aus dem Summierungspolygon den Abschnitt $\pi \pi'$ auf der Pfeilerverticalen von I_1 nach I_1' auf, und zieht durch den auf der Horizontalen $H_1 H_1'$ gelegenen Punkt I_1' die Parallele zur Tangentenrichtung im Punkte $[I_1]$, welche die Pfeilerverticale in I_1' schneidet, so ergibt sich:

$$\overline{I_1[I_1]} - \overline{I_1' I_1'} < 0;$$

diese Differenz, welche demnach für eine Verschiebung nach links positiv zu denken ist, wurde von dem unter den Fixpunkt F_2' gelegenen Punkte f_2 der Horizontalen $H_1 H_1'$ nach d aufgetragen.

Es kommt demnach noch der Einfluss der im Felde AB befindlichen unmittelbar links von B liegenden 13 Tonnen-Last in Betracht. Trägt man demnach nach dem oben Gesagten $B \pi$ von f_2 nach e auf und führt die angegebene Construction durch,

*) Die regierenden Lasten sind im Schema bezeichnet.

**) Die für die vorstehende Untersuchung verwendeten beiden Summierungspolygone wurden wieder weggelöscht.

wobei kg normal ist zur Tangentenrichtung der Influenzcurve c_m des vierten Feldes im Punkte D , so zeigt sich:

$$\overline{f_2 d} - k f_2 > 0.$$

Es ist demnach noch eine kleine Verschiebung nach links vorzunehmen und ergibt sich, nachdem hier die Differenz unbedeutend ist, leicht die Lage m_1' für das Maximum der Last P_1 , da für so geringe Verrückungen die Aenderungen der Momente als constant vorausgesetzt werden können.

Ohne weitere Untersuchung könnte man hier schon schließen, daß eine Verschiebung nach rechts aus der Stellung I_1 zu keinem Resultate führt.

In der That folgt für die Grenze l_1 (siehe das punktirte Summirungspolygon):

$$\overline{l_1(l_1)} - \overline{l_1 l_1''} < 0,$$

woraus das Gesagte folgt. Für die Laststellung m_1' ist das Moment demnach mit Hilfe des Seilpolygons in Fig. 10 b bestimmt; wie schon der Vergleich zeigt und auch zu erwarten war, ist die Lastencombination B die ungünstigere. Das Moment ergibt sich in diesem Falle mit:

$$25 \cdot 0^t \times \frac{l_2^m}{2} = 25 \cdot 0^t \times 15 \cdot 0^m = 375 \cdot 5^m \text{ m. l.}$$

In analoger Weise ließe sich der Fall untersuchen, in welchem zwei Maschinen Brust an Brust angenommen werden u. s. w.

Feld AB . Lastencombination C . In Bezug auf die Anordnung der Lasten ist dieselbe gleich mit dem Schema B . Wir untersuchen die Bezirksgrenze 1, wobei wir hier einen Fall haben, bei welchem von vorneherein Lasten im rechten Nachbarfelde BC liegen. Das dritte Feld ist, wie in E , respective A angedeutet, belastet. Für die Ermittlung der Horizontalen HH' , respective der Transversalkraft V_1' wurde als Mittelstellung jene von 1 zu Grunde gelegt, nachdem für geringe Verschiebungen die Gerade HH' ohne Weiteres als fest angenommen werden kann.

Wir haben nun das Kriterium aufzustellen. In analoger Weise, wie zur Formel 5) gelangt man hier zu dem Ausdrucke für die Aenderung des Momentes bei einer Verschiebung nach rechts:

$$\frac{dM}{d\alpha_r} = \frac{dM_1}{d\alpha_r} - \frac{\alpha_r}{l_1} \frac{dM_2}{d\alpha_r} \dots\dots\dots 15)$$

wobei $\frac{dM_2}{d\alpha_r}$, herrührend von den beiden im Felde BC befindlichen (10 t) Lasten, positiv ist. An der Bezirksgrenze 1 liefert für das erste Glied in 15) das Kriterium

$$\text{für die Last } P_1: \overline{l(1)} - \overline{H1'} > 0 \text{ also } \frac{dM_1}{d\alpha_r} > 0;$$

$$\text{für die Last } P_2: \overline{l(1)} - \overline{H1''} > 0 \quad \text{„} \quad \frac{dM_1}{d\alpha_r} > 0.$$

Zeichnet man nun für die Stellung 1 für die beiden im Felde BC befindlichen Lasten das Summirungspolygon 1 und wird die dort bezeichnete Strecke 1 von der Horizontalen HH' des ersten Feldes aus vom Punkte H' aufwärts nach 1 aufgetragen, dieser Punkt mit H verbunden, so werden auf den Verticalen der Punkte $1''$, bezw. $1'$ die fraglichen Stücke, welche den Werth des letzten Gliedes der obigen Gleichung repräsentiren und demnach negativ zu nehmen sind, abgeschnitten. Es zeigt sich nun:

$$\text{für die Last } P_1: \overline{l(1)} - \overline{H1'} - \overline{1'1''} < 0 \text{ also } \frac{dM}{d\alpha} < 0;$$

$$\text{„ „ „ } P_2: \overline{l(1)} - \overline{H1''} - \overline{1''1''} > 0 \quad \text{„} \quad \frac{dM}{d\alpha} > 0.$$

Wie man sieht, ist der Einfluss des letzten Gliedes der obigen Gleichung 15) immerhin beachtenswerth. Sowohl für P_1 , wie für P_2 wird man, wie aus den kleinen Unterschieden zu schließen ist, ein analytisches Maximum erhalten. Wir wählen demnach für P_1 die Stellung m' , bei welcher das zweite Tenderad des rückwärtigen Tenders gerade über der Stütze B liegt. Wird das fragliche Rad unmittelbar rechts dieser Stütze liegend angenommen, so sind für den Einfluss des Stützenmomentes M_2 , die Strecken $\mu\mu'$ (siehe Polygon $B\dots\delta_2$) und m' (die angeordnete Strecke im Polygon 1) zu berücksichtigen. Trägt man ihre Summe von HH' aus von H' nach m' auf u. s. w., so zeigt sich:

$$\overline{m'(m')} - \overline{Hm'} - \overline{m'm'} > 0,$$

wobei jedoch der Unterschied ganz unwesentlich ist. Hätte man das Rad dagegen unmittelbar links von B liegend angenommen, so wäre die Strecke $\mu\mu'$ nicht in Betracht gekommen, demnach $m'm'$ kleiner oder der fragliche Ausdruck (für Verschieben nach rechts) umso mehr positiv; d. h. das mittlere Tenderad muss über der Stütze B und zwar theoretisch unmittelbar rechts derselben liegen. Die Stellung m'' ist mittelst des Polygons m'' bestimmt.

Für beide Stellungen sind die Momente mit Hilfe von Fig. 10 b ausgemittelt, wobei im Kräftepolygon jene Strahlen, welche für die Untersuchung dieses Feldes gelten, strichlirt sind.

Der Vergleich zeigt, daß die Stellung m'' die ungünstigere ist und ergibt sich das Moment mit:

$$24 \cdot 0^t \times 16^m = 384 \cdot 0^m \text{ m. l.},$$

also etwas kleiner als im zweiten Felde.

In E ist die Belastung des Trägers dargestellt.

Elektrische Eisenbahnen.

Von Ingenieur Ludwig Spängler.

(Fortsetzung statt Schluss zu Nr. 6.)

Einfluss der Motorconstruction auf den Betrieb der Locomotive.

Dampf locomotive.

Einen großen, nicht immer richtig gewürdigten Einfluß auf das ganze Betriebssystem der Dampf locomotiven übt die Construction ihrer Motoren aus; die hin- und hergehenden Kolbenmaschinen sind zunächst schwerer als eine rotirende Maschine, wie es der Elektromotor ist. Von noch viel schädlicherem Einflusse aber sind die wechselnden Dampfdrücke in den Cylindern und vor Allem die Wirkung der hin- und hergehenden Massen der Kolbenmaschinen.

Die erste Bedingung für die gute, dauerhafte Erhaltung der Bahngeleise, des Ober-, Unterbaues und der Bahnobjecte ist ein womöglich vollkommen ruhiger Gang der Fahrbetriebsmittel.

Alle Stöße und Extrabelastungen der Geleise sollten verhindert werden, wodurch nicht nur die Annehmlichkeit und Sicherheit des Verkehrs erhöht, sondern auch die sehr bedeutenden Kosten der Bahnerhaltung und dadurch auch die Betriebskosten vermindert würden. Während die Eisenbahnwagen durch federnde Aufhängung diesen Anforderungen entsprechen, ist dies bei unseren jetzigen Locomotiven durchaus nicht der Fall; die wechselnden Dampfdrücke im Cylinder und die hin- und hergehenden Massen verursachen die störenden Bewegungen der Locomotiven, welche in Verschiebungen des Schwerpunktes derselben gegenüber der Geleisachse bestehen und durch die nothwendige Federstützung nicht aufgehoben werden können.

Zur Aufhebung des Schlingerns werden bekanntlich in den Rädern, etwas schief gegenüber den Kurbelzapfen, rotirende Gegen-

gewichte angebracht. Die bei der Drehung der Gegengewichte entwickelte Fliehkraft gibt horizontale Componenten, welche den Einfluß der hin- und hergehenden Massen aufheben, während hiebei anderseits die verticalen Componenten der Fliehkraft unbeabsichtigt, aber durch die Construction bedingt, auftreten. Aus dem Grunde werden die Massen nie ganz balancirt, um die Vertical-Componenten nicht zu groß zu bekommen.

Diese sind vom schädlichsten Einflusse insoferne, als durch ihre Wirkung die Achsen bei einer Radumdrehung abwechselnd belastet und wieder entlastet werden, also ein fortwährendes Wogen um die doppelte Differenz der Fliehkraftswirkung stattfindet. Aus diesem Grunde kann die normale Belastung der Treibräder durch das Locomotivgewicht nicht zu hoch sein, weil sie bei der Fahrt durch die Centrifugaldrucke vermehrt wird und der Gesamtdruck das durch den Oberbau bedingte Zulässigkeits-Maximum nicht überschreiten darf. *)

Die kleinere Normalbelastung der Räder bedingt eine Beschränkung der sonst möglichen Zugkraft, die in Folge der Entlastung durch die Verticalkrafts-Componenten noch kleiner ausfällt, als sie der Locomotivleistung entsprechen würde. Vor Allem aber ist hiedurch der Entfaltung einer größeren Geschwindigkeit eine vorzeitige Grenze gesteckt, indem bei zunehmender Geschwindigkeit die Fliehkraft in quadratischem Verhältnisse wächst und dann bald jene Größe erreicht, wo ein Aufspringen, eine völlige Entlastung der Räder eintreten würde, was, wie Prof. R a d i n g e r nachweist, bei den jetzigen Constructions-Verhältnissen der Locomotiven schon bei einer Zuggeschwindigkeit von circa 110 bis 150 km per Stunde eintreten würde, wenn eben für die Balancirung der Massen Vorsorge getroffen ist; diese ist aber anderseits gerade für größere Geschwindigkeiten unbedingt nöthig. Die heutigen Verkehrsansprüche verlangen aber stärkere Zugkraft und immer größere Geschwindigkeiten; diesen Forderungen kann durch den jetzigen Locomotivbetrieb nur sehr schwer oder gar nicht entsprochen werden. Besondere Beachtung ist auch dem auf die Lineale ausgeübten Geradföhrungsdruck, welcher bei unseren Locomotiven bei der Vorwärtsfahrt nach aufwärts, bei der Rückwärtsfahrt nach abwärts wirkt, zu schenken. Der Totaleinfluß dieser Geradföhrungsdrücke ist allerdings, u. zw. insbesondere bei Locomotiven mit mehreren Treibachsen auf die Gesamtzugkraft ohne Einfluß; aber das erste Treibrad wird doch durch die Reaction bei der Vorwärtsfahrt mehr belastet, als die Entlastung ausmacht; dieser Umstand kann den früher besprochenen schädlichen Einfluß der Fliehkrafts-Vertical-Componenten der Gegengewichte etwas vermindern; im Allgemeinen ist aber diese Extrabelastung ebenfalls schädlich, weil wegen ihr die für die Zugkraft maßgebende Normalbelastung der entsprechenden Achse kleiner gehalten werden muß, als sonst möglich. Unbedingt schädlich aber ist dieser Geradföhrungsdruck bei der Rückwärtsfahrt der Locomotive, wobei die Reaction im Treibrade nach aufwärts wirkt und alle schädlichen Einflüsse zusammentreffen.

Elektrische Locomotive.

Elektrische Locomotiven dagegen weisen mit ihren rotirenden Motoren bei richtiger Construction keinen der vorbehandelten Nachtheile auf und sind daher schon aus constructiven Rücksichten zu größeren Geschwindigkeiten und zur Ausübung einer größeren Zugkraft ohne Erhöhung des Adhäsionsgewichtes, also ohne Verstärkung des jetzigen Oberbaues, für Vor- und Rückwärtsfahrt gleich gut geeignet. Aber auch bei den Elektrolocomotiven, deren

*) Es soll nicht unterlassen werden, darauf hinzuweisen, daß die technischen Vereinbarungen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen auf die Geschwindigkeit der Züge bei Bestimmung der zulässigen Maximalbelastung der Treibachsen keine Rücksicht nehmen, was entschieden nicht ganz richtig ist. Wenn schon bei der Aehnlichkeit aller Locomotiven auf die Reaction der Föhrungsdrücke in den Treibachsenlagern für die Bestimmung der zulässigen Belastung durch eine von vornherein angenommene Constante Rücksicht genommen werden darf, so kann doch der Einfluß der Gegengewichts-Vertical-Componenten nur in einer Formel seinen Ausdruck finden, in welcher der Balancirungsantheil und die Geschwindigkeit der Locomotivbewegung berücksichtigt wird.

Motoren gegenwärtig meist noch nicht direct auf die Achsen der Treibräder gekeilt sind, ist die Frage des Antriebes vom Motor auf die Treibachse her von Einfluß und soll hier einem Studium unterzogen werden.

Die für Straßenbahnmotoren wegen deren hohen Tourenzahl nothwendige Uebersetzung auf die, zu langsamerer Rotation gezwungenen Treibräder erfolgt meist durch Zahnräder, Schneckengetriebe oder Gelenkketten.

Der Zahnradantrieb ist sehr verbreitet; seitwärts an der Treibachse sitzt ein Zahnrad, auf welches die Kraft übertragen wird; der auftretende Zahndruck wirkt bei den gebräuchlichen Anordnungen in verticaler Richtung und ist bei den kleinen Rad-durchmessern ein ziemlich großer.

Ist (Fig. 5) $r = \frac{R}{2}$ und beträgt die Zugkraft pro Rad $Z = \frac{Q}{6}$, so ist der Zahndruck $P = 2 \times \frac{Q}{3}$, welcher in gleicher Größe, aber entgegengesetzter Richtung auf die Naben der beiden Räder entfällt.

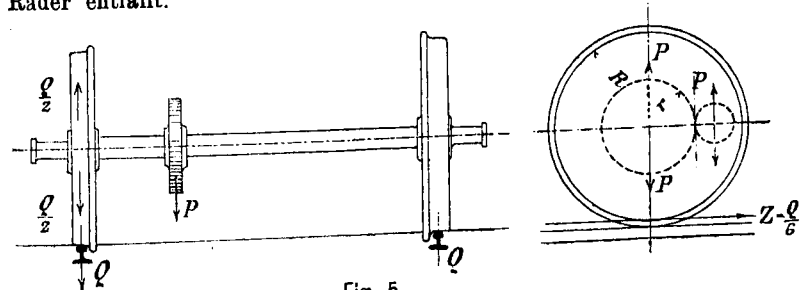


Fig. 5.

Sind die Abstände der Zahnradachsen gering, so heben sich Action und Reaction auf, ohne die Stützpunkte des Systems, also die Wagenräder, besonders zu belasten.

Bei größerer Achsentfernung aber kann die Belastung der Räder an den Wagen nicht gleichmäßig ausfallen. Ist nun das Zahnrad unsymmetrisch in $\frac{1}{4}$ -Abstand der Treibräder aufgekeilt, so beträgt der Druck auf das benachbarte Treibrad $\frac{Q}{2}$, d. i. die halbe Belastung des Rades.

Die Reaction des Zahndruckes am 1. Vorgelege wirkt nun allerdings im entgegengesetzten Sinne und kann unter Umständen die einseitige Belastung aufheben, sie vertheilt sich aber meist auf mehrere Achsen, so daß immerhin das eine, dem Zahnrade benachbart liegende Treibrad T stärker belastet oder bei entgegengesetzter Fahrtrichtung entlastet würde, wodurch die Adhäsion vermindert wird. Der Wagen ist daher in diesem Falle nicht gleich gut für Vor- und Rückwärtsfahrt tauglich; auch bei nothwendig werdendem plötzlichen Anhalten durch Rückwärtsfahrt können Schäden entstehen und endlich wird die einseitige Abnutzung der Räder und ungleiche Geleisbelastung unangenehm werden. Allen diesen Uebelständen kann bei kleinen Wagen mit lauter Treibachsen durch zweckmäßige Aufhängung und Anordnung des Motors, sonst aber auch durch eine Disposition mit horizontal wirkenden Zahndrücken, also vertical übereinander liegenden Zahn-rädern abgeholfen werden.

Der Antrieb durch Gelenkketten (Fig. 6), wie ihn beispielsweise Siemens & Halske anwenden, weist keine der berührten Uebelstände auf. Der in der Gelenkkette auftretende Zug P wirkt nahezu horizontal und ändert daher die Adhäsion der Treibachse nicht im Geringsten; Kraft und Reaction heben sich im Motorgestelle auf; die Wagen sind für Vor- und Rückwärtsfahrt gleich gut geeignet.

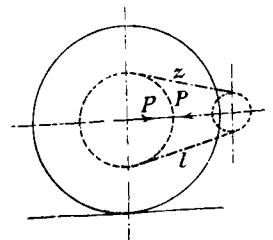


Fig. 6.

Der Antrieb der Räder durch eine auf der Ankerwelle angebrachte, in der Wagenachse liegende Schnecke, welche in ein, auf der Treibachse aufgekeiltes Schneckenrad eingreift, gibt

zwar keine ungleichen Raddrücke, aber bis jetzt ist es noch nicht gelungen die Nachtheile des schlechten Wirkungsgrades und der raschen Abnützung der Schnecke und des Rades zu überwinden.

Betriebsverhältnisse.

Was nun den Bahnbetrieb als solchen anbelangt, so lässt sich, ohne den Errungenschaften der Eisenbahn-Maschinentechnik im Mindesten nahe zu treten, dennoch behaupten, daß das gegenwärtige System der Zugsbeförderung vom Ideal weit entfernt ist. Die Locomotive sollte nur das für die Adhäsion nöthige Gewicht haben, was aber jetzt mit wenig Ausnahmen nicht der Fall ist. Den schädlichsten Einfluß übt der Umstand, daß die Locomotiven stets das zum Betriebe nöthige Wasser und die Kohle mitschleppen müssen, wodurch entweder, bei Tenderlocomotiven durch das allmähliche Aufzehren der Vorräthe, das Adhäsionsgewicht geändert wird, so daß man auf das anfängliche größere Gewicht keine Rücksicht nehmen kann, oder aber die todte Last des Schlepptenders stets mitgeführt werden muß.

Wie allgemein bekannt ist und auch die folgende Rechnung zeigt, macht sich insbesondere auf Steigungen das Mitführen von Wasser und Kohle sehr schädigend bemerkbar. Ein Theil der von der Locomotive geleisteten Arbeit wird für diese Fortbeförderung des Wärme-Accumulators und seines Kraftträgers aufgewendet.

Für die Ermittlung des Wasser- (Dampf-) und Kohlenverbrauches pro eff. Pferdestärke der Locomotive existiren wenig zufriedenstellende Versuche. Diese wurden meist ohne Rücksicht auf die Steigung durchgeführt, sodaß ein Schluß auf die eff. Pferdestärke unmöglich ist.

Hier werde also zunächst die Annahme eines Wirkungsgrades von 83% für die eigentliche Locomotivmaschine bis an den Triebad-Umfang getroffen. Die Arbeit für Bewegung und Hebung des Adhäsionsgewichtes wird nicht berücksichtigt.

Der Dampfverbrauch wird nun nach den im Stationär-Maschinenbaue gemachten Erfahrungen angenommen unter Berücksichtigung der hier maßgebenden besonderen Umstände:

1. Einzylindermaschine mit Auspuff in die Atmosphäre.
2. Nasser Dampf, wegen enormer Kesselbeanspruchung (30 bis 40 kg und mehr Dampf pro m² Heizfläche).
3. Schnellgehende Maschinen mit Dampfdrosselung und hoher Compression.
4. Abkühlung der Cylinder-Oberfläche.

Die bis jetzt noch nicht sehr verbreiteten Compound-Locomotiven wurden nicht in die Berechnung einbezogen.

Es dürfte sich bei normaler Leistung ein Dampfverbrauch pro 1 indicirte Pferdestärke von 15 kg, d. i. pro 1 eff. Pferdestärke von 18 kg ergeben; bei weniger ökonomischer größerer Leistung aber 18 bis 21 kg. Hat die Kohle eine Verdampfungsfähigkeit von 6 bis 7 kg Wasser, so ergibt sich ein Kohlenverbrauch pro 1 eff. Pferdestärke von circa 3 kg. Dies ist ein allgemein giltiger, eher zu klein angenommener Mittelwerth für unsere europäischen Verhältnisse, wobei sowohl die viel gebrauchte (schlechtere) Braunkohle, als andererseits auch die besten Steinkohlen, ferner Cokes und Briquets ausgeschlossen sind. Macht man ferner die Annahme, daß eine Tenderlocomotive mit einer auf beispielsweise 5stündige Fahrt bezogenen mittleren Nutzleistung von circa 200 eff. Pferden*) für diese fünf Stunden mit Kohle und für je 1½ Stunden mit Wasser ausgerüstet ist, so wird im Durchschnitt mitgeführt:

an Kohle pro 1 eff. HP. und Stunde $15\frac{1}{2} = 7.5 \text{ kg}$
 „ Wasser „ 1 „ „ „ „ $27\frac{1}{2} = 13.5 \text{ „}$
 ferner beträgt das Gewicht des Heizers und der Feuer-Utensilien pro 1 eff. HP. rund = 1.0 „
 Es beträgt somit bei Tenderlocomotiven das Gewicht für das mitgeführte Brennmaterial, für Wasser und Bedienung pro 1 eff. HP.-Stunde
 in Summa im Mittel circa = 22 „

Das Gewicht des Kessels und seiner Wasserfüllung wurde, als für die Adhäsion nöthig, was wohl nur selten wirklich der Fall ist, vorerst nicht berücksichtigt.

Vom Schlepptender entfällt pro 1 eff. HP. ein Gewicht von circa 48 kg, sodaß sich dann das pro 1 eff. HP.-Stunde mitgeschleppte Gewicht für Dampferzeugung auf circa 70 kg erhöht. Die Berechnung nach den bekannten Formeln für den Zugwiderstand (hier und im Folgenden überall ohne Berücksichtigung des Curven- und Luftwiderstandes), wobei für den Coefficienten des Widerstandes der rollenden Last die, nur bei gutem Schienenzustande zulässige kleinste Ziffer von $\frac{1}{500}$ angenommen wurde*), ergibt nun die in gerader Bahn zur Fortbewegung dieses todten Gewichtes nöthige Minimalarbeit pro 1 eff. HP. der Locomotive, wodurch sich ein Wirkungsgrad der Arbeitsausnützung ergibt, wie folgt:

Tabelle 1. Tenderlocomotive:

Geschwindigkeit in km per Stunde	Arbeitsverluste in HP. pro 1 eff. HP.				Wirkungsgrade in Procent			
	horiz.	100/00	200/00	250/00	horiz.	100/00	200/00	250/00
15	0.006	0.018	0.030	0.039	99.4	98.18	96.96	93.11
45	0.018	0.051	0.087	0.096	98.2	94.89	91.28	90.38
75	0.031	0.084	0.139	0.166	97.0	91.60	86.90	83.40

Tabelle 2. Locomotive mit Schlepptender:

Geschwindigkeit in km per Stunde	Arbeitsverluste in HP. pro 1 eff. HP.				Wirkungsgrade in Procent			
	horiz.	100/00	200/00	250/00	horiz.	100/00	200/00	250/00
15	0.008	0.050	0.091	0.103	99.17	95.05	90.90	89.48
45	0.024	0.149	0.274	0.317	97.60	85.10	72.60	68.28
75	0.041	0.247	0.457	0.529	95.88	75.30	54.30	47.70

Die in den Tabellen angesetzten Arbeitsverluste sind die Mittelwerthe für die ganze Fahrt. Bei frischer Füllung der Vorräthe an Kohle und Wasser ist die zum Fortbewegen nöthige Arbeit eine viel größere und nimmt selbe, den Mittelwerth passierend, allmähig auf einen kleinern als den Tabellenwerth ab.

Anfangs beträgt das todte Gewicht pro 1 eff. HP bei Tenderlocomotiven circa 44 kg, bei Locomotiven mit Schlepptendern 91 kg.**) Es ergeben sich hiebei folgende Werthe:

Tabelle 3. Tenderlocomotive:

Geschwindigkeit in km per Stunde	Arbeitsverluste in HP. pro 1 eff. HP.				Wirkungsgrade in Procent			
	horiz.	100/00	200/00	250/00	horiz.	100/00	200/00	250/00
15	0.012	0.036	0.06	0.138	98.8	96.4	94.0	86.2
45	0.036	0.102	0.174	0.192	96.4	89.8	82.6	80.8
75	0.06	0.168	0.278	0.332	94.0	83.2	72.2	66.8

Tabelle 4. Locomotive mit Schlepptender:

Geschwindigkeit in km per Stunde	Arbeitsverluste in HP. pro 1 eff. HP.				Wirkungsgrade in Procent			
	horiz.	100/00	200/00	250/00	horiz.	100/00	200/00	250/00
15	0.0099	0.0594	0.107	0.126	99.01	94.06	89.3	87.4
45	0.029	0.18	0.33	0.3806	97.10	82.00	67.0	61.94
75	0.0494	0.30	0.548	0.6344	95.06	70.00	45.2	36.56

*) Für die Last auf der Locomotive gilt der Coefficient = $\frac{1}{200}$, was bei den Tenderlocomotiven berücksichtigt wurde.

**) Zur Controle dieser und der vorigen Werthe wurden zahlreiche Nachrechnungen von in Betrieb befindlichen Locomotiven und Tendern durchgeführt, welche noch bedeutend höhere Werthe als die hier zu Grunde gelegten ergaben.

*) Die Annahme von 200 HP. eff. als Mittelwerth dürfte eher zu hoch gegriffen sein, da im Allgemeinen unseren Locomotiven mit Rücksicht auf die Gefälle, Stationen etc. gewiss keine größere Durchschnittsleistung entspricht, wenngleich die auf unseren Hauptbahnen verwendeten Locomotiven für 300–360 HP. construirt sind.

Man sieht deutlich aus den Tabellen, daß unsere gegenwärtigen Locomotiven, insbesondere jene mit Schlepptendern, sehr schlecht zur Fahrt auf den Steigungen anwendbar sind.

Man erkennt hieraus aber auch den hohen Werth der Tenderlocomotiven für die Steigung, während sie auf der Horizontalen wegen des für die Locomotive giltigen größeren Widerstands-Coëfficienten weniger am Platze sind.

Der für die Beförderung des Tenders, Wasser- und Kohlengewichtes nothwendige Arbeitsaufwand ist ein sehr bedeutender.

Er beträgt bei 75 km Geschwindigkeit auf der Horizontalen $4\frac{1}{2}$ bis 6% und bei 25% Steigung 11% bis 65% (je nach der Geschwindigkeit). Das sind sehr beträchtliche Werthe, welche beim Vergleiche mit einem andern Betriebssysteme, wo die Verhältnisse so liegen, daß kein unnütziges todes Gewicht mitgeschleppt wird, wie es bei den elektrischen Eisenbahnen mit Stromzuführung von einer Centralstation aus der Fall ist, sehr wohl berücksichtigt werden müssen.

Die Arbeitsausnutzung bei elektrischen Eisenbahnen mit Bezug auf die Todtlast (exclusive des Motorgewichtes, welches für die Adhäsion nöthig ist) beträgt 100%, die Arbeitsverluste sind Null. Der Wirkungsgrad des Motors selbst kommt nicht in Frage, da der Rechnung nur die auf die Treibräder abgegebene Arbeit zu Grunde liegt.

In noch höherem Maße macht sich der Einfluß des geringern toden Gewichtes dort geltend, wo nicht das volle Locomotivgewicht zur Adhäsion ausgenützt wird. Der Kessel sammt dessen Wasserinhalt hat pro 1 eff. Pferdestärke, gering gerechnet, ein Gewicht von 25 kg.* Bei allen jenen Locomotiven, wo dieses Gewicht zur Adhäsion nicht verwendet wird, ist es eine überflüssig zu hebende und fortzubewegende Todtlast, deren Ersparung einen thatsächlichen Arbeitsgewinn zur Folge hat. Ganz ausgesprochen tritt dies insbesondere bei den Zahnradlocomotiven für Bergbahnen auf, wo man die Adhäsion nicht zu benützen braucht. Dort ist der Betriebsgewinn bei Anwendung elektrischer Traction ein außerordentlich hoher.

Die nächste Zusammenstellung gibt den Arbeitsaufwand für das Fortbewegen und Heben des Kessels, Kesselinhaltes, Brennstoffes und Wasservorrathes nur bei den Tenderlocomotiven an; die Arbeit für Fortbewegung und Hebung des Motorgewichtes wird auch hier nicht einbezogen.

Es wird dabei angenommen, daß bei den Dampflocomotiven der mitgeführte Vorrath ausreiche:

*) Dies ist der kleinste denkbare Werth, welcher meist auf das doppelte und mehr steigt.

	bei 0 bis 25% Steigung an Kohle für 5 Stunden „ Wasser „ $1\frac{1}{2}$ „	bei größerer Steigung für 2 Stunden „ 1 „ , daher
Gewicht an Wasser und Kohle pro 1 eff. HP. und Stunde . . .	22 kg	12 kg
dazu Gewicht des Kessels sammt Inhalt pro 1 eff. HP. und Stunde	25 „	25 „
	Summe 47 kg	Summe 37 kg

Der Widerstands-Coëfficient für die Fortbewegung auf der Horizontalen wird für das auf der Tenderlocomotive vorhandene Todtgewicht zu $\frac{1}{200}$ angenommen.

Tabelle 5. Tenderlocomotive:

Steigung	Arbeitsverluste in <i>HP</i> pro 1 eff. <i>HP</i> .					Wirkungsgrade in Procent				
	Locomotiv-Geschwindigkeit in <i>km</i> per Stunde									
	5	10	15	45	75	5	10	15	45	75
horiz.	0.004	0.008	0.012	0.036	0.06	99.6	99.2	98.8	96.4	94.0
100 ⁰ / ₀₀	0.0123	0.0246	0.0369	0.1107	0.1845	98.8	97.5	96.3	88.9	81.6
25 ⁰ / ₀₀	0.025	0.05	0.075	0.225	0.375	97.5	95.0	92.5	77.5	62.5
70 ⁰ / ₀₀	0.053	0.106	0.159	0.477	0.795	94.7	89.4	84.1	52.3	20.5
100 ⁰ / ₀	0.07	0.14	0.21	0.63	—	93.0	86.0	79.0	37.0	—
25 ⁰ / ₀ (Rigi)	0.17	0.34	0.51	—	—	83.0	66.0	49.0	—	—
50 ⁰ / ₀ (Pilatus)	0.335	0.67	—	—	—	66.5	33.0	—	—	—

Die Zahlen der Tabelle sprechen für sich und zeigen deutlich, welche enormen Verluste der Bahnbetrieb mit Locomotiven großen Todtgewichtes mit sich bringt.

Dem abzuhelfen sind die elektrischen Locomotiven vorzüglich geeignet, und es kann mit aller Zuversicht ausgesprochen werden, daß vielleicht schon in kürzester Zeit die Elektrizität zunächst beim Betriebe von Bergbahnen eine große Rolle spielen wird, da noch verschiedene sonstige gewichtige Gründe: Möglichkeit der Ausnützung von Wasserkraften, billigere Bahnanlage durch Anwendung größerer Steigungen und wegen der geringern Achsdrücke und noch mehreres Andere hier günstig in die Wagschale fallen.

(Schluss folgt.)

Erweiterung der New-Yorker Stadtbahn.

Das gegenwärtig schon in New-York bestehende Liniennetz von Eisenbahnen zur Beförderung von Passagieren und Lastgütern soll demnächst wieder eine Erweiterung erfahren. Schon ist ein Project ausgearbeitet, das geeignet erscheint, ein System von Bahnen zu schaffen, welches den heutigen Verkehrsbedürfnissen der Stadt entspricht und eine ausreichende Ausgestaltungsfähigkeit gemäß den steigenden Anforderungen der Zukunft besitzt. Der Entwurf ist auch bereits von einer eigens hiezu bestellten Commission eingehend geprüft worden, und ihrem Berichte hierüber sind zumeist die nachfolgenden Mittheilungen entnommen.*)

Da der Bau von Linien, denen eine gewisse Erweiterungsfähigkeit zukommen soll, begreiflicherweise hohe Kosten verursacht, mussten natürlich die Hauptadern ermittelt werden, da längs solcher am meisten Bedarf an Bahnen vorhanden ist und nur dort die zu erbauenden Linien sich sofort als rentabel erweisen dürften. Hiebei zeigte sich, daß die nördlichen und südlichen Strecken des

heutigen Netzes den größeren Verkehr zu bewältigen haben, und zwar einen umso dichteren, je mehr sie sich Broadway nähern. An diese Stelle ist daher der Ausgangspunkt der neuen Linien gelegt; sie können, indem sie sich oberhalb der 14. Straße theilen, in die östlichen und westlichen Stadttheile fortgesetzt werden und die am dichtesten bevölkerten Stadttheile erreichen, die jetzt die wenigsten Verkehrsanlagen besitzen. Die Rücksichtnahme auf die hohen Kosten, welche Viaducte verursachen, und auf hiebei entstehende Schwierigkeiten technischer und rechtlicher Natur ließ es als unvermeidlich erkennen, daß der größte Theil der neuen Anlage als Untergrundbahn auszuführen sein wird.

Eine sorgfältige Erwägung aller maßgebenden Umstände führte, wie schon angedeutet, zur Wahl der Linie unter Broadway, und es zeigte sich, daß der hiebei nothwendig werdende Tunnel in angemessener Tiefe ganz in Fels vorgetrieben werden kann: dadurch wird ein fester First mit entsprechender Tragfähigkeit gewonnen und den meisten Constructions-Schwierigkeiten ausgewichen. Durch eine Reihe von Bohrungen ist die Tiefenlage des Felsgrundes unter den Straßenflächen ermittelt worden; es

*) Wir verdanken dieselben der Freundlichkeit des Herrn Ing. A. Fölsch in Hamburg. Anm. d. Red.

ergibt sich aus den hiebei gefundenen Zahlen, daß weiterhin auf eine beträchtliche Länge ein Tunnel durch Sand geführt werden muss. Es war nun keine leichte Aufgabe, zu entscheiden, ob man die Gradienten möglichst nahe an die Oberfläche oder aber in eine größere Tiefe verlegen solle. Man beschloss das erstere, indem man mit Recht annahm, daß die bei geringer Tiefenlage erwachsenden Vortheile von bleibender Natur seien, während im entgegengesetzten Falle solche nur während des Baues sich zeigen. Man zog hiebei zwei Varianten in Betracht: Bei der ersten war für vier Geleise in einer Ebene möglichst nahe der Straßenfläche vorgesorgt, die zweite enthielt zwei übereinander liegende zweigeleisige Tunnel. Der ersteren von ihnen wurde der Vorzug gegeben, da hiebei die Vornahme des Erdaushubes ohne Störung des Verkehrs auf der Straße erfolgen kann, weil der Straßenkörper nur an einzelnen, besonders schwierigen Punkten aufgerissen werden muss.

Wir wollen nunmehr näher auf die einzelnen Linien des neuen Netzes eingehen. Die eine von ihnen beginnt an einem Punkte unter der Westseite der Whitehall Straße, circa 19 m nördlich von der South Straße, theilt sich in drei Zweige, die unter der Whitehall Straße, dem Battery Park und der State Straße weiterführen und sich an einem Punkte unter Broadway zwischen Bowling Green und der Morris Straße vereinigen. Die Bahn läuft dann unter Broadway und Union Square zur 59., hierauf weiter unter dem Boulevard zur 12. Straße. Ein Viaduct führt sie zur 134. Straße, dann geht sie abermals unter dem Boulevard zur 156., über einen Viaduct zur 159. und wieder unter dem Boulevard zur 169. Straße. Weiterhin liegt sie bis zu einem Punkte 445 m nördlich von der 190. Straße unter der 11. Avenue, dann auf einem Viaducte über derselben bis auf eine Entfernung von 135 m von der King's Bridge Road. Hierauf weist die Trace eine Reihe von Curven und dazwischenliegenden Geraden auf, von deren Aufzählung hier wohl abgesehen werden kann; erwähnt sei, daß in diesem Theile mehrere Tunnel, der längste von 262 m Erstreckung, einige größere Viaducte, sowie die Uebersetzung des Government-Schiffahrtskanales und des Spuyten Duyvil Creek vorkommen. Diese Bahnstrecke endet in der Forest Straße an der Stadtgrenze. Von dieser Linie zweigt unter Broadway eine andere als Schleife erscheinende ab, um unter der Mail Straße, dem City Hall Park, der Park Row und Chambers Straße durchzuführen und wieder an die Broadway-Strecke anzubinden.

Eine weitere Linie trennt sich ebenfalls von der erstgeschilderten nächst der 14. Straße, läuft unter Union Square zur 4. Avenue, dann unter dieser und der Park Avenue bis zu einem Punkte, der 34 m nördlich von der 40. Straße liegt; die Linie übersetzt hierauf den Harlem River und endet schließlich in der Jerome Avenue.

Die Steigungen auf diesen Bahnen sollen nirgends mehr als 20‰ betragen, im Allgemeinen aber nicht über 10‰ hinausgehen. Die Tunnel sollen 3·51 m lichte Höhe und 3·35 m Breite für jedes Geleise erhalten; wo es nöthig erscheint, soll der First mit Eisenträgern ausgebaut und mit Blechplatten verschalt sein; die Träger sollen zwischen den Geleisen durch eiserne Säulen abgestützt werden, außerhalb derselben aber auf Stützmauern aufliegen. Die Viaducte sollen gemauert oder aus Eisen hergestellt werden; auch zur Combinirung von Stein und Eisen wird stellenweise gegriffen werden. Der Government-Schiffahrtskanal und der Harlem River werden mittels zweigeleisiger Zugbrücken übersetzt werden, deren Lichthöhe über dem Mittelwasser 15·24 m betragen soll. Die Stationen werden thunlichst nahe an die Straßenfläche gelegt werden, breite und bequeme Stiegenanlagen, sowie ausreichende Aufzüge werden den Verkehr zwischen der Straße und den Perrons vermitteln. Ein Fußweg wird der ganzen Länge der Bahn nach zwischen den mittleren Geleisen vorgesehen und Rettungsnischen in die seitlichen Mauern in angemessenen Entfernungen eingebaut werden. Als bewegende Kraft soll die Elektrizität Verwendung finden, es wird aber auch eine anderweitige Kraft nicht ausgeschlossen werden, wofern sie nur in den Tunneln keine Verbrennung erfordert. Die Motoren müssen übrigens eine Geschwindigkeit von 64·4 km in der Stunde auf längere Strecken ermöglichen. Die Züge sollen aus 7 bis 10 Wagen bestehen und einander in sehr kurzer Zeit folgen.

Bei der Herstellung der Bahn soll, wie schon erwähnt, im Allgemeinen kein Aufreißen des Straßenkörpers, also keine Störung des Verkehrs erfolgen. Von jeder der zuerst zu beginnenden Stationen aus werden die Tunnel nach beiden Seiten vorgetrieben und dem Ausbruch sofort mit der normalmäßigen Fertigstellung der Linie nachgefolgt werden. Auf diese Art könnte im Nothfalle das neue Netz in 18 Monaten fertiggestellt werden; wenn aber das Verkehrsbedürfnis es noch zulassen sollte, daß auf den Bau zwei Jahre verwendet werden, so würde es möglich sein, denselben zugleich in möglichst ökonomischer Weise durchzuführen.

Dpl. Ing. Paul.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 211 ex 1892.

BERICHT

über die 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 6. Februar 1892.

1. Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Central-Inspector R ö t t e r eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt, wobei er besonders hervorhebt, daß in Folge Unwohlseins des Herrn Baurathes v. Wieleman dessen für den 9. I. M. angekündigter Vortrag: „Ueber das Redoutengebäude in Innsbruck“ auf den 23. Februar I. J. verschoben werden musste. Die Tagesordnung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau für den 9. Februar I. J. lautet daher:

a) Wahlbesprechung.

b) Vortrag des Herrn dipl. Arch. Carl Hinträger: „Ueber das Project des Aufnahmgebäudes der Warschau-Wiener Eisenbahngesellschaft in Warschau“ und: „Ueber die neue Trienter Stadtschule“.

2. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr Ober-Inspector Friedrich B ö m c h e s zum Worte um darüber Beschwerde zu führen, daß seine am 23. Jänner gemachten Mittheilungen über die Speicheranlagen an der unteren Donau bisher in der Zeitschrift noch nicht veröffentlicht wurden. Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß auch schon früher gehaltene Vorträge noch nicht Aufnahme finden konnten und daß in dieser Beziehung alle Mitglieder gleich berücksichtigt werden.

Herr Redacteur Kortz meldet sich zum Worte und bemerkt, daß er das Manuscript von Herrn B ö m c h e s zu spät erhalten habe, um die Mittheilungen schon in der nächsterscheinenden Nummer bringen zu können, dieselben werden jedoch in der nächsten Nummer erscheinen.*)

Es meldet sich hierauf Herr Heizinspector B e r a n e c k zum Worte und stellt den Antrag, es möge bei Neuauflage des Mitglieder-Verzeichnisses, dasselbe durch Angabe der Sprechstunden der einzelnen Mitglieder vervollständigt werden.

Der Vorsitzende verspricht, diesen genügend unterstützten Antrag der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

Ferner meldet sich Herr Stadtbaumeister Josef R ö t t i n g e r zum Worte, um die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die heute ausgestellte Schutzvorrichtung gegen Unfälle bei Arbeiten auf Dächern (construirt vom Herrn Bau- und Maschinenschlosser S. B l a n k e n b e r g) zu lenken und den nachstehenden Antrag zu stellen:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein ersucht den Verwaltungsrath, die ihm geeignet erscheinenden Schritte zu unternehmen, welche dahin führen, daß in Zukunft die Anbringung einer zweckdienlichen Sicherheitsvorrichtung für Dacharbeiter bei Häusern von mehr als einer Geschoßhöhe im Geltungsbereiche der Wiener Bauordnung obligatorisch werde und daß behördlicherseits jene Vorrichtungen namhaft gemacht werden, welche den gesetzlichen Anforderungen genügen.“

*) S. an anderer Stelle d. Bl.

Nachdem dieser Antrag hinreichend unterstützt ist, erklärt der Vorsitzende denselben ebenfalls der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

3. Ersucht der Vorsitzende den Herrn Maschinen-Ingenieur Wilhelm Helmsky, den angekündigten Vortrag über den Bau und die Installationsarbeiten der Landesausstellung in Prag 1891 zu halten.

Nachdem sich zu diesem Vortrage Niemand das Wort erbittet, schließt der Vorsitzende mit dem Ausdruck des Dankes an Herrn Ingenieur Helmsky für dessen interessante Mittheilungen die Sitzung vor 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung am 19. Jänner 1892.

Der neugewählte Obmann eröffnet die Versammlung, indem er für die auf ihn gefallene Wahl dankt und die für das neue Vereinsjahr zahlreich erfolgten Beitrittsanmeldungen, sowie den starken Besuch der Versammlung freudig begrüßt.

Derselbe weist auf die Schwierigkeit hin, mit welcher die Organisation der Fachgruppe aus dem Grunde zu kämpfen hat, daß die Gesundheitstechnik nur in wenigen Richtungen ein selbständiger Zweig der Technik ist und Gegenstände ihres Gebietes theils in das Hochbauwesen, theils in das Bau- oder Maschinen-Ingenieurwesen eingreifen, für welche Zweige besondere Fachgruppen bestehen, die den Fachmännern dieser Richtungen näher liegen und wo daher auch in das Gebiet der Gesundheitstechnik einschlagende Fragen zur Erörterung gelangen. Der Obmann erörtert nun, daß die Fachgruppe um das Interesse der Vereinsgenossen wach zu halten, dahin trachten müsse, denselben vor Allem auf dem wissenschaftlichen Gebiete der Hygiene Anregung zu bieten und sagt weiters:

Sache des Technikers ist es nicht, rein naturwissenschaftliche Forschung zu pflegen, seine Aufgabe muss es aber sein, die Resultate derselben, soweit sie das technische Fach berühren, in die Praxis einzuführen. Dies anzubahnen und zu erleichtern wird das nächste Streben der Fachgruppe zu sein haben; der Ausschuss wird sich daher bemühen, Fachgelehrte der hygienischen und mit ihr verwandten Zweige der Naturwissenschaften zu gewinnen, welche sich der Mühe unterziehen, unsere Mitglieder mit den Resultaten der neueren Forschungen vertraut zu machen. Es ist mit Freude zu begrüßen, daß durch die Güte des Herrn Dr. Schrank in diesem Sinne schon heute begonnen werden kann, und daß der Professor der Hygiene an der hiesigen Universität, Obersanitätsrath, Prof. Dr. M. Gruber, für die nächste Zukunft einen darauf abzielenden Vortrag zugesagt hat, dem gewiss auch noch Vorträge anderer hervorragender Forscher folgen werden.

Die Fachgruppe muss sich aber auch durch eigene Arbeit betätigen, die weniger in der Abhaltung umfangreicher Vorträge liegen kann, welche, wie uns die Erfahrung lehrt, auch wenn sie specielle Zweige der Gesundheitstechnik betreffen, durch die Vollversammlungen des Vereines absorbiert werden, als in der Discussion wichtiger, hygienisch-technischer Fragen. Als solche von actuellem Bedeutung glaubt der Obmann der Aufmerksamkeit der Fachgenossen besonders empfehlen zu sollen:

Die Schaffung von Wohnungen für die minder bemittelten Classen der Bevölkerung, eine Frage, zu deren Lösung das Anwachsen aller Großstädte drängt, die in socialer Beziehung die höchste Wichtigkeit hat und trotz der vielseitigen Bestrebungen, welche namentlich anderwärts zu ihrer Lösung auftraten, doch noch nirgends zu einem endgiltigen Resultate gelangt ist. Die Techniker allein werden diese Frage nicht zum Abschlusse bringen können, berufen sind sie jedoch, wichtige Beiträge zu ihrer Erledigung zu bieten, die sich aber auch stets auf die jeweiligen localen Verhältnisse stützen muss.

Ein zweiter Gegenstand, der in unseren Kreisen bisher nur wenig berührt wurde, ist die Frage der Reinigung der Abwässer, sowie jene der Ansammlung und Verwerthung oder Vernichtung der Abfallstoffe im Allgemeinen. Je mehr Gewicht von Seite der Vertreter der Naturwissenschaften auf die Reinhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft gelegt wird, desto mehr drängt es zur Lösung jener Frage, bei der die Chemiker und Bacteriologen wohl ein gewichtiges Wort mitzusprechen haben, die aber, wenn es sich um die Durchführung handelt,

des darauf vorbereiteten Ingenieurs bedarf, wie uns dies die namentlich in England und Deutschland zahlreich geschaffenen einschlägigen Anlagen zeigen.

Als dritten Gegenstand, der ein mehrseitiges Interesse beanspruchen dürfte, erwähnt der Obmann die vielfachen Bestrebungen auf dem Gebiete der Niederdruck-Dampfheizung in ihrer Verwerthung zur directen Heizung, sowie in ihrer Combination mit der Luft- und Warmwasserheizung. In dieser Beziehung wäre es höchst erwünscht, wenn sich die Vertreter der verschiedenen Systeme der Detaileinrichtungen zu einer Discussion derselben bereit finden würden.

Es ließen sich noch manche andere Themen nennen, welche der Erörterung werth wären, es bleibt aber auch nicht zu übersehen, daß sich die technischen Fortschritte in der Verwerthung der auf dem Gebiete der Naturwissenschaften erzielten Resultate vielfach in der Ausbildung des Details baulicher und maschineller Anlagen zeigen, während die Gesamt-Anlagen, abgesehen von den Fällen, wo locale Schwierigkeiten zu überwinden waren, in der Regel wenig Neues bieten; für den Fachmann ist aber auch das kleinste Detail von Werth. Die Fachgruppe kann es also nur auf das lebhafteste wünschen, daß sich recht viele Fachgenossen der Mühe unterziehen mögen, uns durch, wenn auch nur kleine Mittheilungen in jener Richtung zu erfreuen. Kurze Angaben über gemachte Versuche oder über in der Praxis gesammelte Erfahrungen können zu sehr interessanten und lehrreichen Discussionen Veranlassung geben. Auch Mittheilungen über neuere literarische Erscheinungen würden gewiss dazu beitragen, die Fachgruppen-Versammlungen anregend zu gestalten.

Von hervorragendem Werthe wird es aber auch sein, wenn sich die Fachgruppe öfter zur Besichtigung ausgeführter gesundheitstechnischer Anlagen vereint, deren wir in Wien besonders auf dem Gebiete der Heizungs- und Lüftungs-Technik ganz hervorragende besitzen. Der Obmann verweist in dieser Beziehung in erster Linie auf jene Einrichtungen unserer Monumentalbauten und begrüßt es mit Freude, daß der Fachmann europäischen Rufes, dem sie großentheils zu danken sind, Herr Hofrath Prof. Dr. Carl v. Böhm, die Güte hatte, uns die Führung bei dem Besuche der von ihm geschaffenen Anlagen zuzusagen.

Eine wesentliche Förderung der Thätigkeit der Fachgruppen im Allgemeinen und der unseren besonders wird es endlich sein, wenn unsere Zeitschrift, ihrem neuen Programme gemäß, den Arbeiten der Fachgruppen einen weiteren Raum gewährt als bis jetzt.

Der Obmann schließt mit der Versicherung, daß der Ausschuss bemüht sein wird, das dargelegte Programm zu verwirklichen und mit dem Ausdrucke der Hoffnung, daß dieser dabei auch die unentbehrliche Unterstützung der Fachgenossen finden werde, daß aber dann auch die Fachgruppe für Gesundheitstechnik einen bedeutenden Factor in unserem Vereinsleben bilden werde.

Nunmehr dankte Herr Ingenieur Victor von Novelly für die Wahl zum Obmann-Stellvertreter, und erfolgte über Antrag des Herrn Inspectors Beranek, seitens der Fachgruppe die Nennung von vier Candidaten zur Wahl in den Verwaltungsrath.

Hierauf hielt Herr Dr. Josef Schrank seinen angekündigten Vortrag: „Ueber das Wesen, den Nachweis und die Beseitigung der Bacterien in der atmosphärischen Luft“, in welchem derselbe in kurzem Abrisse das Wesentlichste des bereits so umfangreichen Gebietes der bacteriologischen Forschung erläuterte und eine große Zahl von zu diesen Untersuchungen verwendeten Apparaten vorführte.

Nach Schluss des sehr beifällig aufgenommenen Vortrages, der an anderer Stelle des Blattes erscheinen wird, dankt der Obmann im Namen der Versammlung Herrn Dr. Schrank auf das wärmste für seine ebenso lehrreichen als übersichtlichen Darlegungen, ferner der Firma Lenoir und Forster, welche die große Gefälligkeit hatte, viele der vorgezeigten Apparate für diesen Vortrag zur Verfügung zu stellen.

Der Schriftführer:

Alex. Swetz.

Der Obmann:

F. v. Gruber.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 17. December 1891.

Vor Uebergang zur eigentlichen Tagesordnung begrüßt der Obmann, k. k. Hofrath Ritter v. Rossiwall, zwei anwesende auswärtige

Fachgenossen, die Herren Bergdirector Wiesner aus Fünfkirchen und Hüttenverwalter Obtulowicz aus Trzynietz und einen hiesigen seltenen Gast, Herrn Bergrath Curter von Breinlstein.

Sodann ladet der Obmann den Director der G. A. Scheidt'schen Affinerie, Herrn Ludwig Rainer ein, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber bergmännische Streifzüge durch das siebenbürgische Erzgebirge“ halten zu wollen. In diesem Vortrage werden die Lagerungs- und eigenthümlichen sonstigen Verhältnisse mehrerer von ihm besuchten Goldbergbaue Siebenbürgens in kurzen, aber sehr instructiven Skizzen erläutert.

Nach Schluss des mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrages spricht der Obmann unter Zustimmung der Anwesenden aus, daß Herr Director Rainer die Eindrücke, welche er mit dem kritischen Auge des erfahrenen Fachmannes in sich aufgenommen hat, der Versammlung in höchst anziehender Form übermittelte, wofür ihm diese zu Dank verpflichtet sei; worauf noch Herr Professor a. D. Bergrath J. Curter von Breinlstein einige Mittheilungen aus seinen reichen Erfahrungen über die siebenbürgischen Goldbergbaue macht.

Sodann schließt der Obmann die Versammlung.

Versammlung am 7. Jänner 1892.

Nach Eröffnung der Sitzung durch den Obmann, wird dem beh. aut. Bergingenieur Herrn Ferdinand Bleichsteiner das Wort ertheilt zu seinem Vortrage „Ueber die Eisen- und Stahlindustrie der Gegenwart“. Herr Bleichsteiner hebt zuerst hervor, daß er sich bei dem großen Umfange des von ihm gewählten

Themas nur auf allgemeiner gehaltene Erörterungen, wie sie durch die kürzere Dauer eines Abendvortrages geboten sind, beschränken müsse und kennzeichnet sonach die verschiedenen Neuerungen im Eisenhüttenbetriebe und deren Erfolge in prägnanter Kürze und deutet die sich hieraus ergebenden Hoffnungen auf die Hebung des Eisenhüttengewerbes an. Der Inhalt dieses Vortrages, welcher mit lebhaftem Interesse und großem Beifalle aufgenommen wurde, soll in erweiterter Form in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen erscheinen.

Nach Beendigung des Vortrages, für welchen der Obmann dem Vortragenden noch ganz besonders dankt, wird die Versammlung durch den Obmann geschlossen.

Der Schriftführer:

C. Habermann.

Der Obmann:

Rossiwall.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 26. Jänner 1892.

Nach Erstattung von Wahlvorschlägen bringt Herr Architect Rudolf Berndt zahlreiche Aquarelle architektonischen und landschaftlichen Charakters zur Anschauung und erörtert unter lebhaftem Interesse der Anwesenden die besonders beachtenswerthen Momente hiezu.

Besonderen Beifall finden die für einzelne Prachtwerke hergestellten Holzschnitte nach Zeichnungen des genannten Architekten.

Carl Hinträger

Schriftführer.

A. v. Wielemans

Obmann.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Regierungsrathe und Ober-Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Wilhelm Dostal den Orden der eisernen Krone dritter Classe, dem Ober-Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Franz Heindl den Titel und Charakter eines Regierungsrathes, dem Ober-Inspector und Betriebsleiter der priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Teschen, Herrn Franz Illich, in Anerkennung seiner vieljährigen, berufseifrigen Wirksamkeit, sowie dem als Director des steiermärk. Landes-Eisenbahnamtes bestellten Ober-Ingenieur der General-Direction der österr. Eisenbahnen, Herrn Carl Wurm den Titel eines kaiserlichen Rathes verliehen.

Das „Royal Institute of British Architects“ in London hat die Herren: k. k. Prof. Carl König und Architekten Max Freih. v. Ferstel zu correspondirenden Mitgliedern ernannt.

Herr Albert Frankenberger wurde vom Verwaltungsrathe der österr. Nordwestbahn zum Oberingenieur ernannt.

Offene Stellen.

14. Ingenieur-Adjunct beim Stadtbauamte in Linz mit 900 fl. Geh. und 200 fl. Act.-Zul. Gesuche bis 1. April 1892 an die Gemeinde-Vorstehung in Linz. Näheres im Anzeigentheile d. Bl.

15. Oberingenieur als Bureauvorsteher für eine große Maschinenbauanstalt Norddeutschlands. Näheres im Anzeigentheile d. Bl.

16. Verlässlicher Zeichner für ein größeres Industrie-Unternehmen. Näheres im Anzeigentheile d. Bl.

17. Flotter Zeichner wird für sofort gesucht. Probezeichnungen und Gehaltsansprüche sind an Baumeister J. Rundwall in Troppau zu richten.

18. Praktisch erfahrene jüngere Ingenieure finden Beschäftigung bei der Verwaltung der großh. badischen Staatseisenbahnen. Näheres im Anzeigentheile d. Bl.

19. Eisenbahn-Ingenieur findet beim Bau und Betrieb von Localbahnen Beschäftigung. Näheres im Anzeigentheile d. Bl.

Verordnung des Handelsministeriums vom 29. Jänner 1892, betreffend die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei Brückenconstructions für Eisenbahnzwecke.

Für die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei Eisenbahnbrücken, sowie bei Bahnüberbrückungen und

bei solchen Zufahrtsstraßenbrücken, deren Herstellung von den Eisenbahnunternehmungen auf ihre Kosten bewirkt wird, haben nachstehende, in Ergänzung der §§ 4 und 16 der Verordnung vom 15. September 1887 (R. G. Bl. Nr. 109) erlassene Bestimmungen zu gelten.

1. Das in was immer für Theilen der tragenden Construction zu verwendende Flusseisen muss bei einer in der Walzrichtung gemessenen Bruchfestigkeit von 3500 bis 4500 kg pro cm^2 mindestens jene Dehnung besitzen, welche zwischen 280% für die untere und 220% für die obere Bruchgrenze aus der geradlinigen Interpolation entsteht. Ferner darf bei jeder einzelnen Brücke in allen Theilen der tragenden Construction die Bruchfestigkeit nur innerhalb eines Spielraumes von 700 kg pro cm^2 schwanken.

2. Das zu verwendende Nietflusseisen muss bei 3500 bis 4000 kg Bruchfestigkeit mindestens 320% bis 260% Dehnung aufweisen.

3. Bei senkrecht auf die Walzrichtung vorgenommenen Zerreißproben haben dieselben Bruchgrenzen, dagegen die um zwei Einheiten verminderten Dehnungsprocente zu gelten. Die Dehnung ist in der im § 4 lit. a, Z. 5 der Verordnung vom 15. September 1887 vorgeschriebenen Weise zu messen.

4. Das Material ist schon bei der Erzeugung auch in Bezug auf seine allfällige Härtebarkeit und Sprödigkeit zu prüfen, und sind mit demselben die üblichen Biegeproben im verletzten und im unverletzten Zustande durchzuführen. Die näheren Bestimmungen hierüber sind Gegenstand der besonderen, der Genehmigung der Aufsichtsbehörde zu unterziehenden Lieferungsbedingungen.

5. Für die montirten Brückenbestandtheile sind rücksichtlich der rechnungsmäßigen Inanspruchnahme des Materiales per cm^2 vorläufig die im § 4 der Verordnung vom 15. September 1887 für Brücken aus Schweißeseisen normirten Grenzen einzuhalten.

6. Das infolge der in den Eisenwerken und Brückenbauanstalten derzeit noch bestehenden Einrichtungen übliche Stanzen der Nietlöcher ist nur bis zum 1. Jänner 1894, und zwar bloß unter der Bedingung statthaft, daß der jeweils um mindestens 3 mm kleiner zu nehmende Durchmesser des gestanzten Loches durch nachheriges centrisches Ausreiben oder Nachbohren auf den definitiven Durchmesser vergrößert werde. Nach dem 1. Jänner 1894 sind die Nietlöcher ausnahmslos zu bohren und ist das Stanzen derselben ausnahmslos verboten.

7. Bei der Anarbeitung und Montirung von Brückentheilen ist so viel als thunlich die maschinelle Vernietung in Anwendung zu bringen. Die gegenwärtige Verordnung tritt mit dem Tage ihrer Kundmachung in Kraft.

Silos - Speicher mit mechanischem Betrieb. In der Wochenversammlung am 23. v. M. stellte Herr Ober-Inspector a. D. F. Bömes verschiedene Typen von Silos-Speichern aus, deren Anlage er in kurzen Zügen erläuterte. Der Sprecher beginnt mit dem Hinweise auf Nord-Amerika, wo der Ursprung dieser modernen Speicher zu suchen sei. Aus den anfänglichen Boden-Speichern wurden Silos-Speicher, bei welchen von dem Principe der Getreidelagerung auf horizontalen Böden abgegangen und die Aufbewahrung der Frucht in hohen, vollständig ausgefüllten Schächten (Silos) bewerkstelligt wird. Das Füllen der Schächte erfolgt mittelst Elevatoren (Becherwerke), welche das Getreide aus Gruben, in welche es aus den Waggons fließt, auf die nöthige Höhe heben, um von dort mittelst Transportbändern in horizontaler Richtung zu dem betreffenden Silo befördert zu werden. Die außerordentlich günstige Raumaussnutzung der Speicher und Abkürzung der Liegezeit für Schiffe und Waggons bilden die großen Vorzüge der modernen Einrichtung und ermöglichen es, in Verbindung mit der billigen Wasserstraße, den überseeischen Erzeugungstätten, trotz der Entfernung von 4000 Seemeilen, auf den europäischen Märkten mit dem Getreide unseres Continents erfolgreich zu concurriren. Diese großen Vorzüge der Getreidespeicher mit mechanischem Betriebe wurden bald auch in Europa und speciell in Deutschland erkannt. Dieses besitzt heute über 150 solcher Speicher (gegen 500 in Amerika), welche von Lagerhaus-Gesellschaften, Bahn-Verwaltungen, Unternehmern, ja selbst von Privaten errichtet wurden. Die Errichtung solcher Anlagen beschäftigt eine ausgedehnte und blühende Industrie, welche die Anfertigung der maschinellen Einrichtungen für den Getreideverkehr, sowie der Auslade- und Hebevorrichtungen besorgt.

Von den zahlreichen Etablissements dieser Art werden genannt: Brüder Weissmüller in Bockenheim bei Frankfurt a. M., R. Dinglinger in Köten bei Magdeburg, Gruson in Buckau bei Magdeburg und G. Luther in Braunschweig. Die letztere Firma ist besonders rührig und erstreckt die Sphäre ihrer Thätigkeit über die Grenzen Deutschlands bis nach Russland und den Balkanländern, welche bekanntlich die Kornkammern der continentalen Länder bilden. Der Freundlichkeit Herrn Luther's verdankt Sprecher die heute vorzuführenden Typen von Silo-Speichern, welche in Lichtdrucken und Photographien dargestellt sind. Nach dem ersten Typus sind die bereits eröffneten Speicher in Braila und Galatz gebaut und nach dem zweiten Typus sollen die Speicher in den Häfen von Burgas und Varna, deren Bauleitung dem Sprecher seitens der bulgarischen Regierung übertragen worden ist, eingerichtet werden. Die Getreidespeicher in Braila und Galatz bilden den wichtigsten Theil der dortigen Dock-Anlagen, welche nach dem Entwurfe und unter der Oberleitung des Herrn Saligny, General-Inspectors der rumänischen Bahnen, auf Staatskosten, um den Preis von 20,400.000 Francs gebaut und seit verflossenem October der Schifffahrt eröffnet worden sind. Die Hafenanlagen übergehend, gedenkt der Sprecher blos der von Luther in Braunschweig errichteten Silo-Speicher, welche das besondere Interesse des Fachmannes erwecken, weil sie mit den modernsten Vorrichtungen für Lagerung und Conservirung des Getreides, sowie für dessen Beförderung aus und in Schiffe und Waggons ausgestattet sind. Der mit den Speichern zu erreichende Zweck ist ein doppelter und gilt der Beschleunigung und Verbilligung der Operationen für Ein- und Ausladung, sowie der Manipulationen für Abwägung, Lagerung, Reinigung und Lüftung des Getreides. Die in Galatz und Braila identischen Magazine besitzen einen Fassungsraum von 26.050 t (260.500 Sack à 100 kg) und bestehen aus einem Mittel- und zwei Seitentheilen. Der Mitteltheil enthält 185 große Zellen (zu 100 t) und 151 kleine (zu 50 t). Die beiden Seitentheile zu 5 Stockwerken enthalten die Apparate zum Heben des Getreides (Elevatoren), sowie die Maschinen zum Wägen und Reinigen desselben. Außer diesen in den Speichern befindlichen Apparaten, welche von einer 500pferdigen Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden, verfügen sowohl Braila als Galatz über einen stehenden Krahn von 10 t und einen Schiffskrahn von 50 t Hebekraft, einen schwimmenden Elevator und einen Teleskop-Elevator auf dem Lande mit einer Leistungsfähigkeit von 150 t per Stunde. Die Construction der Speicher-Anlage mit den maschinellen Apparaten für die früher erwähnten Manipulationen, sowie der festen und schwimmenden Krahne wird nun an der Hand der

Photographien und Zeichnungen erklärt und schließlich die Leistungsfähigkeit dahin gekennzeichnet, daß ein jeder Speicher im Stande ist per Stunde gleichzeitig aufzunehmen von Bahn und Fuhrwerken 600 t, von Dampfern und Schleppkähnen 150 t und abzugeben an Schiffe oder Bahn 300 t u. s. w. Auf die in Burgas und Varna projectirten, gleichfalls von der Firma Luther herrührenden Silo-Speicher übergehend, weist der Sprecher darauf hin, daß dieselben nach den gleichen Principien, wie die soeben erwähnten, eingerichtet werden, jedoch einen kleineren Fassungsraum von je 200.000 Sack (20.000 t) erhalten sollen. Auch die in den rumänischen Umschlagsplätzen bestehenden schwimmenden und fixen Elevatoren (außer den Speichern) entfallen hier, weil in den Häfen am Schwarzen Meere, wo nur Export des Getreides stattfindet, alle Arbeit zum Aufbewahren und Reinigen desselben, sowie zum Laden in Schiffe von der zur Anlage gehörigen Dampfmaschine besorgt wird.

Anknüpfend an diese Mittheilungen nahm Herr Baudirector-Stellvertreter R. Böde das Wort, um daran zu erinnern, daß derartige Speicheranlagen bereits im Jahre 1863 in Triest zur Ausführung gelangten.

Bücherschau.

6303. **Zur Flugfrage.** Einige Anregungen für Zeitgenossen. Von Ernst Freiherr v. Wechmar. Unter obigem Titel erschien vor Kurzem von dem durch sein Werk über Flugtechnik bekannten Autor eine kleine Schrift, welche das Interesse der Fachgenossen erregen dürfte.

Stadtbahnproject. In R. Lechner's k. k. Hof- und Univ.-Buchhandlung (Wilh. Müller) 1. Graben 31 ist soeben die dritte Auflage eines Planes von Wien im Maße 1:25 000 erschienen, in welchen vom Tracirungsbureau der k. k. General-Inspection österr. Eisenbahnen die projectirten Tracen der Stadtbahn eingezeichnet wurden. Es gelangten die Hauptbahnen und die Localbahnen mit ihren Stationen und den Verbindungsgeleisen mit den bestehenden Bahnen in Farben zur Darstellung. Der Preis eines Planes beträgt 60 kr.

5788. **Encyclopädie des gesamten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung.** Herausgegeben von Dr. Victor Röll. 3. Band (Deutsche Local- und Straßenbahn-Gesellschaft bis Fahrgeschwindigkeit.) Seite 997—1576 mit 288 Original-Holzschnitten, 9 Tafeln und 1 Eisenbahnkarte. Wien 1891. Carl Gerold's Sohn.

Von diesem monumentalen Werke, das an dieser Stelle schon zweimal gewürdigt wurde, erschien soeben der dritte Band. Auch ihm sind alle jene Vorzüge wieder eigen, die schon an den beiden ersten gerühmt wurden. Die große Schar ausgezeichneten Mitarbeiter hat sich noch erweitert, die Behandlung der einzelnen Artikel ist auch hier stets von den berufensten Sachkennern erfolgt, die all' das in ihrer Arbeit vereinigten, was an dem in Rede stehenden Gegenstande wissenschaftlich ist. Recht zu loben ist es, daß überall der Angabe der einschlägigen Literatur volle Aufmerksamkeit und meist große Sorgfalt geschenkt ist; nicht minder rühmlich ist auch die vorzügliche Ausstattung des Buches in jeder Hinsicht, wobei wir wohl noch die trefflichen, recht fachgemäß ausgeführten Abbildungen eigens erwähnen müssen. Unter der Fülle der unendlich reichhaltigen Stichworte sind uns theils wegen ihres Umfanges, theils wegen der besonders ausgezeichneten Behandlung des Gegenstandes aufgefallen die Artikel: Dilatation (von Stöckl), Distanzmesser (von Dr. Decher), Drehbank (von Schuster und Löblich), Drehgestelle (von Meyer), Drehscheiben (von Löwe), Durchlässe (von Ebermayer), Eisenbrücken (von Melan), Eiserner Oberbau (von Löwe), Enteignungsrecht (von Gleim), Erddruck (von Loewe), Fahrgeschwindigkeit (von Claus). Es sei nachdrücklich betont, daß diese Aufzählung nur eine flüchtige Blüthenlese aus dem reichen Inhalte des trefflichen Buches bilden soll: den genannten Aufsätzen ließe sich sofort die drei- und mehrfache Zahl gleich vorzüglicher hinzufügen. So sei denn auch dieser Band des werthvollen Werkes allseits bestens empfohlen.

M. P.

4807. **Ueber photographische Messkunst, Photogrammetrie und Photographie** von V. Pollack. 80. 21 S. m. Abb. Wien 1891. R. Lechner. 40 kr.

Vorliegende Broschüre behandelt die Anwendung der Photographie für den praktischen Ingenieur und zeigt an der Hand concreter Beispiele aus der Praxis des Verfassers, wie es Fälle giebt, in denen ohne die Beihilfe der Photogrammetrie Vermessungsarbeiten kaum oder nur unter sehr schwierigen Verhältnissen vorgenommen werden können. Nach einem kurzen Resumé über die Ziele und Aufgaben der Photogrammetrie und der verschiedenen Methoden schildert der Verfasser die Apparate, die hier in Verwendung kommen, und gedenkt der Arbeiten am Arlberg zur Sanirung der dortigen Lawinverhältnisse, deren photogrammetrische Terrain-Aufnahmen überraschende Resultate ergeben haben.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
15. Febr. 11 Uhr	Stadtvorstand	Auspitz	Bau eines Schlachthaus-Etablissements für die Stadtgemeinde Auspitz. Kostenpreis 6653 fl. Vadium 100%.
16. Febr. 11 Uhr	Wasserleitungs-Gesellschaft	Komorn	Schleusenbau in der Aspoder Gemarkung an dem Schutzdamme der kleinen Donau, 12 km von Gula entfernt. 160 m vom Donauufer. Schleuse mit Betonsohle, Ziegelmauern und zwei Eisenthoren. Näheres im Amtlocale der Wasserleitungs-Gesellschaft zu Komorn, Hauptplatz 814. K. 18.563 fl. Vad. 950 fl.
19. Febr. 10 Uhr	Bürgermeisteramt	Miskolcz	Bau eines neuen Schlachthauses . Voranschlag 60.061 fl. 36 kr. Vadium 100%. Behelfe beim dortigen Ingenieuramte.
24. Febr.	Städt. Notär	Munkacz (Rathhaus)	Bau einer Honvedkaserne und Nebengebäuden . Nur an Generalunternehmer. Veransch. Kostenpr. 177.692 fl. Vad. 10 000 fl.
29. Febr.	Magistrat	Innichen (Tirol)	Flussbau-Reconstructionsarbeiten am Draubau XII unterhalb Innichen. Pläne und Kostenvorschläge in der Magistratskanzlei in Innichen.
29. Febr. 10 Uhr.	Magistratsrath Haberhauer	Budapest alt. Stadthaus	Bau eines Infectionsspitals . Herzustellen sind ein Directionsgebäude, acht Pavillons, eine Koch- und Waschküche, Leichenkammer, Stallgebäude, Desinfectionsgebäude und Nebenräume. Generalofferte sowie Einzelofferte werden angenommen. K. 482.337 fl.
12. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	Schotterlieferung für die Chaussée Dorokoin-Hertza-Mamornitza. 6688 m ³ . K. 71.232 Frcs.
12. März 31. März	Bauten-Ministerium General-Verwaltung der egyptischen Eisenbahn	Bukarest Cairo	Brückenbau über den Oltotz bei Vladuleni. K. 278.551 Frcs. Erbauung, bezw. Verbreitung von vier Brücken auf der Eisenbahnlinie Cairo-Alexandrien. Bedingn. in franz. Sprache d. d. deutschen Reichsans. in Berlin.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 253 ex 1892.

TAGESORDNUNG

der 15. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 13. Februar 1892.

1. Verificirung des Protokolles der letzten Geschäftsversammlung.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs der k. k. österr. Staatsbahnen Hugo Köstler: „Ueber die elektrische Centralanlage der Stadt Trient.“

Zur Ausstellung gelangen: a) die von der k. preuß. Regierung für den Dienstgebrauch ihrer Wasserbau-Ingenieure herausgegebenen Pläne und Erläuterungen über die Regulierungsarbeiten am Rhein, der Weser, Elbe, Oder und Weichsel; besprochen von Prof. A. Oelwein; b) durch die Firma A. H. Curjel die neue amerik. Yost-Schnellschreibemaschine.

EINLADUNG.

Montag, den 15. Februar 1892, Abends 7 Uhr, findet die **Probewahl**

für die neu zu wählenden Vereinsfunctionäre, u. zw. für 2 Vereinsvorsteher-Stellvertreter, 6 Verwaltungsräthe, 1 Cassaverwalter, 32 Schiedsrichter und 3 Revisoren statt.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, sich recht zahlreich an diesem Wahlaacte zu betheiligen.

Wien, 8. Februar 1892.

Für den Wahlausschuss:

Der Schriftführer:
Dpl. Ing. Paul.

Der Obmann:
K. Prenninger.

Tagesordnung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, 16. Februar 1892.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Josef Kohl: „Ueber die Entwässerung der Donaustadt.“

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 18. Februar 1892.

Vortrag des Herrn Dr. Franz Babitsch: „Ueber den Kohlenconsum von Wien und über die Kohlenfrage der Armen“ (mit Discussion).

Z. 238 ex 1892.

EINLADUNG

an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

zur

ordentlichen Hauptversammlung

Samstag, den 27. Februar 1892.

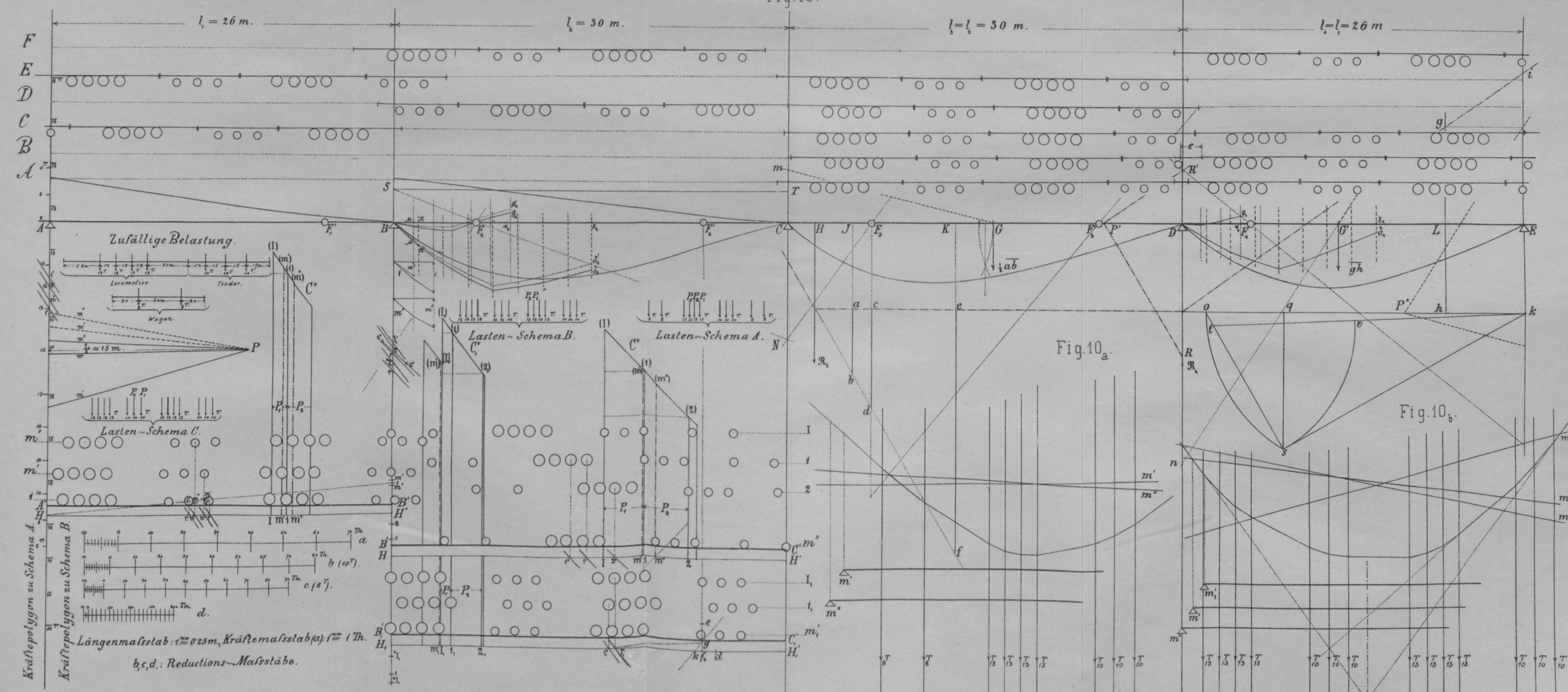
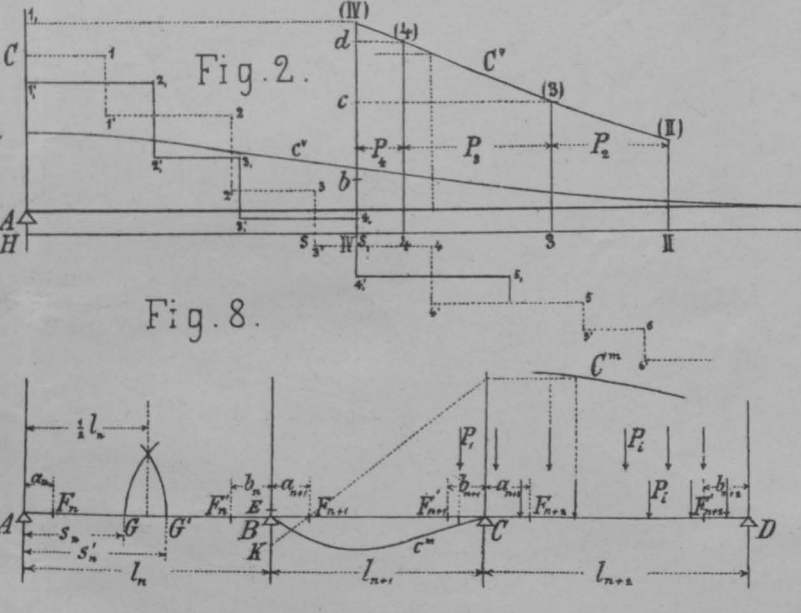
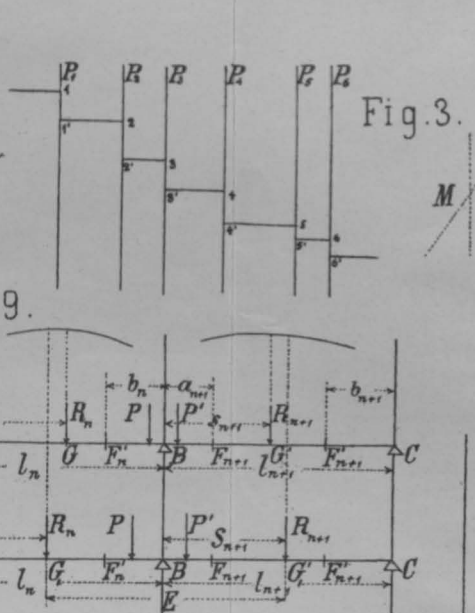
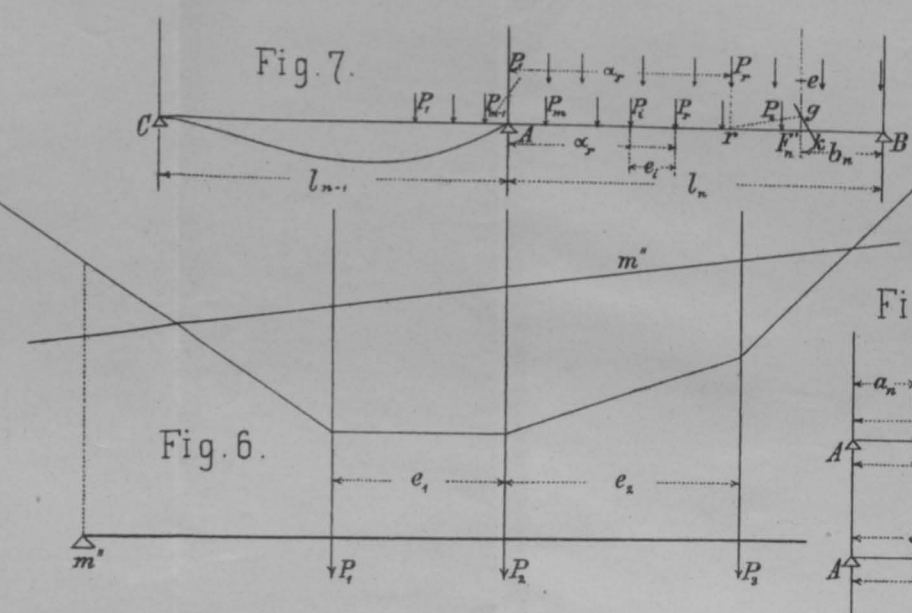
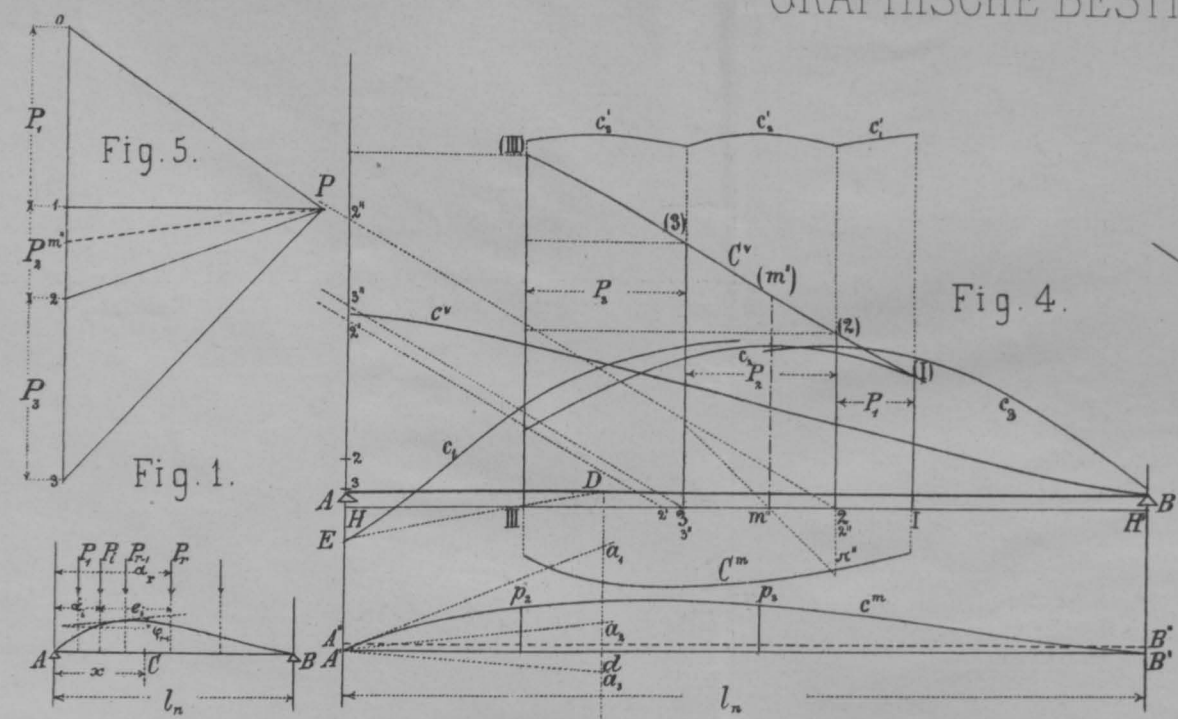
TAGESORDNUNG.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 20. Februar l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Wahl zweier Vereinsvorsteher-Stellvertreter mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1891.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1891.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Wahl der 32 Mitglieder in des ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
8. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1892.
9. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1892.
10. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1892.

Das Resultat der Probewahl wird ehestens im Lesezimmer angeschlagen werden.

INHALT. Die graphische Bestimmung der absoluten Maximalmomente continuirlicher, durch bewegliche Einzellasten beanspruchter Träger. Von dipl. Ing. Adolf Klingatsch, Assistent a. d. k. k. techn. Hochschule in Graz. — Elektrische Eisenbahnen. Von Ing. Ludwig Spängler. (Fortsetzung.) — Erweiterung der New-Yorker Stadtbahn. Von dpl. Ing. Paul. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe für Gesundheitstechnik, Versammlung am 19. Jänner 1892. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, Versammlung am 17. December 1891 und 7. Jänner 1892. Fachgruppe für Architektur und Hochbau, Versammlung am 26. Jänner 1892. — Vermischtes. Bücherschau. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Einladung zur Probewahl und ordentlichen Hauptversammlung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 19. Februar 1892.

Nr. 8.

Ueber Metallconstruktionen der Zukunft.*)

Von Prof. Friedrich Steiner in Prag.

I. Die Construction.

Während die Statik der Metallconstruktionen eine außerordentliche Ausbildung erlangt hat, steht die Dynamik derselben noch auf einer verhältnismäßig niedrigen Stufe der Entwicklung.

Eine dynamische Einwirkung gibt zu Longitudinalschwingungen, die sich in Eisen bei vollem Querschnitt mit der Schallgeschwindigkeit, d. i. mit etwa 5000 m per Secunde fortpflanzen, und zu stehenden Schwingungen Veranlassung, die an ganz bestimmten Punkten des Gefüges auftreten.

In einem auf zwei Enden A, B (Fig. 1) frei aufliegenden Stabe, der in einem Punkte C eine dynamische Einwirkung erfährt, ent-

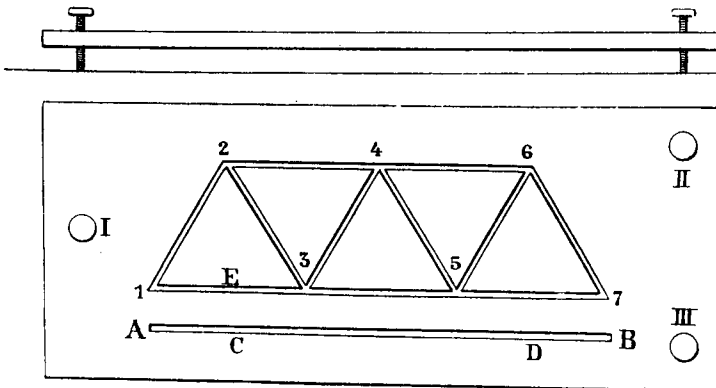


Fig. 1.

stehen Längswellen, die von C nach beiden Seiten ausgehend, an den Stützen reflectirt werden, und in einem Punkte D sich begegnen, der hinsichtlich der Trägermitte symmetrisch zu C liegt, und bei Schlagversuchen zur Stelle werden kann, an der ein zweiter Bruch entsteht. In einem Fachwerkträger pflanzt sich die dynamische Einwirkung nach verschiedenen Richtungen fort. Unter der Annahme, daß die Geschwindigkeit für alle Stäbe dieselbe ist und die Zeit, welche zum Durchlaufen einer halben Gitterstablänge nöthig ist, mit t bezeichnet wird, findet sich, daß eine in E stattfindende Erregung in der Zeit $7t$ nach Punkt 6 gelangen kann auf den gleich langen Wegen 1, 2, 4, 6; 3, 4, 5, 6; 3, 2, 4, 6; 3 5 4 6; 3 5 7 6, es treffen mithin 5 Wellen in 6 zusammen. Der Punkt 6 kann aber auch auf den Wegen 3, 4, 6 und 3, 5, 6 in der Zeit $5t$ erreicht werden, der einzige Stoß in E wird mithin wiederholte Einwirkungen auf 6 ausüben. Wiederholen sich die Stöße im Zeitintervall t , so kann die Wirkung des zweiten Stoßes durch jene des ersten vermehrt werden und hiedurch für 6 eventuell ein secundärer, gefährlicher Erregungspunkt geschaffen werden.

An einem Brettchen, das durch drei Stellschrauben I, II, III horizontal gestellt werden kann und die Trägerform als Hohlrippen ausgebildet zeigt, die man mit Quecksilber füllt, lassen sich diesbezügliche Versuche vornehmen, indem man die Erregung an beliebigen Stellen (Eintauchen des Fingers in das Quecksilber) hervorruft, was an bestimmten Stellen zum Auftreten stehender Wellen

*) Vorliegender Gegenstand wurde vom Verfasser in der Wochenversammlung vom 3. Jänner 1892 behandelt. Der folgende Aufsatz enthält in mathematischer und beschreibender Hinsicht mehr, als im Vortrage besprochen wurde, hingegen ist Nebensächliches und rein oratorisches Beiwerk des Vortrages hier ausgelassen. F. Steiner.

Veranlassung bietet. *) Versuche dieser Art zeigen jedoch, daß die Fortpflanzungszeit durch die Brechung an den Knoten beeinflusst wird, was die oben angeführte Darlegung complicirt. Die Fortpflanzung von Longitudinalschwingungen lässt sich optisch zeigen, wenn man Körper aus Leim darstellt und im polarisirten Lichte betrachtet, wodurch man, wie dies Prof. Mach gezeigt, farbige Interferenzfiguren erhält. Beleuchtet man derartige Körper mit einer intermittirenden Lichtquelle, z. B. mit elektrischem Wechselstromlicht, so kann man solche Verhältnisse erzielen, daß die wirkliche Fortpflanzung periodischer Erregungen hundertmal verlangsamt erscheint und durch alle Phasen genau beobachtet werden kann, wie man dies ähnlich durch Beleuchtung einer schwingenden Saite mit solchen Lichtquellen zu erzielen vermag. Legers hat die Einwirkung von Belastungen auf Glasprismen untersucht und dadurch werthvolle Grundlagen für die Ermittlung der Vertheilung der Spannungen geschaffen. Leim besitzt jedoch dem Glase gegenüber den großen Vortheil, daß sich im erstgenannten Körper die Bewegung mit einer relativ sehr geringen Geschwindigkeit fortpflanzt, was experimentelle Untersuchungen erleichtert. Der Verfasser hat schon 1884 Untersuchungen über die Fortpflanzung von Längswellen in Brücken vorgenommen, doch sind selbe noch nicht zum Abschluss gelangt. In geistvoller Weise hat Prof. Radinger diese Frage in seinem Lehrbuche: „Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit“ behandelt, in Auseinandersetzungen, von denen im Nachstehenden nur eine Stelle vorgeführt werden soll:

„Es mag weiterer Forschung anheimgegeben sein, ob nicht etwa auch die S. 322 angeführte Hypothese einer nöthigen Zeit zur Erweichung der Festigkeit bei sehr hohen Brückenwänden mit eine Rolle spielt. Nehme ich an, daß der Uebergänge durch die Vernietungen und der Winkelablenkungen wegen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Materialspannung sich auf 1000 m per Secunde reducirt, und sei sammt den Umwegen im Gittersysteme der eine Gurtquerschnitt vom anderen 10 m entfernt, so würde die Zusammenwirkung der beiden Gurtungen erst in $2 \cdot \frac{1000}{10} =$

$$= \frac{1}{50} \text{ Sekunden erhaltbar sein.}^{**})$$

Die directe Beobachtung der durch stehende Longitudinalwellen zur Geltung kommenden Spannungserscheinungen ist mit Hilfe von Apparaten, welche uns auf längere Strecken vertheilte Spannungen zu messen gestatten (Frankl's Dehnungszeichner u. A.) häufig gar nicht möglich, da sich der Spannungswechsel innerhalb verschwindend kleiner Strecken vollzieht; wie weit jedoch Schwingungen dieser Art zerstörend einwirken können, beweist uns die Erscheinung, daß Gläser unter Einwirkung bestimmter Töne zum Springen gebracht werden können.

Eine zweite Quelle dynamischer Einwirkungen liegt in dem Auftreten von Transversalschwingungen der einzelnen Stäbe und der ganzen Brücke.

Jedem Balken entspricht bei gegebener bestimmter Belastung eine bestimmte Schwingungszahl n für die Minute. Ist die Anzahl der im gleichen Sinne erfolgenden Impulse n , $\frac{n}{2}$, $\frac{n}{4}$ u. s. w., so wird die Weite der Schwingung vermehrt, während bei $2n$ Impulsen der Balken in Ruhe bleibt, da jeder Impuls die Wirkung

*) Versuche wurden im Vortrage unternommen.

**) Radinger: „Dampfmaschinen.“ Wien 1892, S. 355.

aufhebt. Solche Impulse bieten bei Straßenbrücken bekanntlich die Schritte der Fußgänger. Stimmt die Anzahl der Schwingungen der Brücke in der Minute mit der Anzahl von Schritten überein, die ein Mensch unter gewöhnlichen Umständen in der Minute macht, so wird jeder Fußgänger, auch ohne es zu beabsichtigen, die Brücke in heftige Schwingungen versetzen können. Wenn auch zu Anfang die bezeichnete Uebereinstimmung nur annähernd stattfindet, so wird der Fußgänger doch bekanntlich durch die entstehenden Schwingungen unwillkürlich veranlasst, seine Schritte den Schwingungen anzupassen.

Gelegentlich der im Frühjahr 1883 vorgenommenen Prüfung der Kaiser Franz Josefs-Brücke (Fig. 2) wurden verschiedene Be-



Fig. 2.

lastungen: mittelst schwerer Ziegelwagen, durch darüberziehende Truppen u. s. w. vorgenommen, und hierbei sorgfältige Messungen der Durchbiegungen an den Trägern und Pfeilern veranstaltet, sowie ein Spannungsmesser und an mehreren Stellen Fränkel's Dehnungszeichner angebracht, so daß man aus den Aufzeichnungen auf die Größe der wirklichen Inanspruchnahme einzelner Hauptconstructionstheile schließen konnte. Fig. 3 zeigt den Verlauf der



Fig. 3.

Spannungserscheinungen, die in dem Kettengliede bei *c* auftraten, während 10 schwerbeladene Ziegelwagen auf der Brücke fuhren. Ruckweise sehen wir die Verlängerungen in dem Maße entstehen, wie neue Wagen auf die Brücke gelangen; abgesehen von kleinen Unregelmäßigkeiten, bleibt die Spannungslinie stets über der Nulllinie XX, es wurde das Glied fortwährend gezogen; die höchste Ordinate entspricht etwa einer Inanspruchnahme von 300 kg für den cm^2 .

Eine ganz ähnliche Aufzeichnung ergab sich, als ein Regiment Soldaten, ohne einen bestimmten Schritt einzuhalten, über die Brücke marschirte, nur waren die Ordinaten etwas kleiner. — Ganz anders aber gestaltete sich die Erscheinung, als im strammen Schritte eine Halbcampagne über die Brücke zog. Der Träger gerieth in lebhaftes Schwingungen; diese theilten sich der Kette in Form von Entlastungen und Belastungen mit, welche Fig. 4

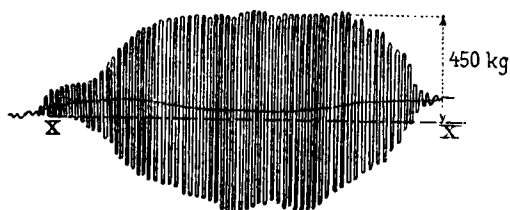


Fig. 4.

wiedergibt. Die durch die punktirtete Linie angedeuteten Mittelwerthe der Spannungen sind kleiner als im vorhergehenden Falle, die Spannungen selbst aber durch die Schwingungen auf eine Höhe gewachsen, welche einer Inanspruchnahme von 450 kg für den cm^2 gleichkommt. Gleichzeitige Aufnahmen an der Kette bei A der Brücke ließen einen Einfluss der Schwingungen nicht bemerken — ein Beweis, daß bei der Bewegung der Brücke sich daselbst ein Schwingungsknoten gebildet hatte. — Wie der Schritt der Fußgänger, so kann der regelmäßige Hufschlag des Pferdes, — das von Fuge zu Fuge des Pflasters überspringende Rad der Fuhrwerke zu Schwingungen Anlass bieten, die speciell für die vorliegende Brücke als gefährlich wirkendes Moment auftreten.

Man kann, wie dies auch vom Verfasser im Vortrage gezeigt wurde, die Verhältnisse des Impulses zur Schwingung zeigen, indem man den von einem Uhrwerk bewegten Maurerhammer gegen ein an zwei Enden unterstütztes Lineal schlagen lässt. Die Schlagintervalle lassen sich so reguliren, daß der periodisch niederfallende Hammer das Lineal in Ruhe belässt oder in die lebhaftesten Schwingungen zu versetzen vermag. Bei Eisenbahnbrücken kann ein Schienenstoß, über den die Räder rollen, können nicht vollkommen ausbalancirte Gegengewichte der Locomotivräder zur Quelle ähnlicher Erregungen werden, die in ganz bestimmten Fällen, bei einer gewissen Geschwindigkeit des Zuges gefährlich zu werden vermögen.

Prof. Robinson hat schon 1883 in einem Berichte an die Ohio-Eisenbahn-Commission eine Reihe interessanter Beobachtungen und Berechnungen niedergelegt und hat darzuthun versucht, daß jeder Eisenbahnbrücke eine gewisse gefährliche Geschwindigkeit hinsichtlich des Entstehens von Schwingungen eigen thümlich ist, welche bei Brücken von 30—60 m Spannweite etwa den Personenzügen, bei solchen von 60—80 m den Lastzügen unter bestimmten Voraussetzungen entspricht.)*

Es möge hierüber eine selbständige Untersuchung folgen.

Grundformeln schwingender Brücken.

Auf einem elastischen Stabe vom Gewichte *G*, der auf beiden Enden frei aufliegt, ruht eine gleichmäßig vertheilte Last *L*, es herrscht Gleichgewicht. Wird der Stab aus dieser Lage durch einen Impuls gebracht und wieder losgelassen, so wird er in die alte Lage zurückkehren, wobei jedoch *G* und *L* eine bestimmte Beschleunigung erhalten, welche den Stab veranlasst, sich über die ursprüngliche Lage hinaus zu bewegen u. s. w., er geräth in Schwingungen.

Zum Zwecke der einfachsten Ableitung der Formel wollen wir uns denken, daß sich das schwingende System durch die Größen γ *G* und λ *L* ersetzen lasse, welche in der Mitte des Trägers concentrirt sind und auf diese Gewichte infolge der Elasticität des Balkens eine Kraft wirke, welche jener Last *P* entgegengesetzt gleich sei, die man nöthig hat, um unseren Balken in der Mitte um *y* einzubiegen, es ist dann

$$y = \frac{P l^3}{48 E J} \quad P = \frac{48 E J}{l^3} \cdot y$$

$$P = C \cdot y \quad C = \frac{48 E J}{l^3}$$

Die dynamische Fundamentalgleichung für die Bewegung des bezeichneten Systems wird, wenn man mit $M = \frac{\gamma G + \lambda L}{g}$ bezeichnet:

$$M \cdot \frac{d^2 y}{dx^2} = C \cdot y.$$

Diese in der Mechanik häufig vorkommende Gleichung entspricht einer periodischen Bewegung, deren Schwingungsdauer (Dauer einer Hin- und Herschwingung) gegeben ist durch

$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{M}{C}}.$$

Führt man hierin die Werthe ein, so erhält man

$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{(\gamma G + \lambda L) l^3}{48 E J g}}.$$

Unter der Annahme, daß der Reductionsfactor γ und λ bei gleichmäßig vertheilter Belastung ebenso angenommen werden dürfe wie bei statischen Durchbiegungsproblemen, d. i. mit $\lambda = \gamma = \frac{1}{2}$, findet sich

$$T = \sqrt{\frac{4 \pi^2}{96} \frac{(G + L) l^3}{E J g}} = 0.6413 \sqrt{\frac{(G + L) l^3}{E J g}}.$$

*) Vgl. Scientific American Supplement 1883, Bd. XV, Nr. 381, S. 6071 und Nr. 389, S. 6201.

Bresse*) findet auf Grund eingehender mathematischer Untersuchungen hiefür bei entsprechender Umwandlung der Bezeichnung

$$T = \frac{2}{\pi} \sqrt{\frac{(G+L) l^3}{E J g}} = 0.6366 \sqrt{\frac{(G+L) l^3}{F J g}}$$

welche Gleichung sich auch nach Clebsch**) ergibt oder für die Anzahl der Schwingungen per Secunde

$$\text{angenähert: } N = 1.559 \sqrt{\frac{E J g}{(G+L) l^3}} \dots \dots (1)$$

$$\text{oder nach Bresse } N = 1.571 \sqrt{\frac{E J g}{(G+L) l^3}}$$

[Um die Formel auf ihre Zuverlässigkeit für einen bestimmten, einfachen Fall zu prüfen, wurde ein Holzlineal von 215 cm Länge und 280 g Gewicht auf zwei im Laboratorium eingemauerte eiserne Wandstützen von 171 cm Entfernung gelegt und die Anzahl der Schwingungen gemessen, die dieses Lineal im unbelasteten Zustande sowie dann macht, wenn auf die Mitte desselben der Reihe nach Gewichte von 100, 200, 300, 400 g gelegt wurden. Die Breite des Lineals betrug 7, die Höhe 0.6 cm, daher das Trägheitsmoment $J = 0.1718 \text{ cm}^4$.

Die Durchbiegung in der Mitte betrug für eine Belastung von 200 g das Maß $\delta = 1.4 \text{ cm}$, für 400 g das Maß $\delta = 2.4 \text{ cm}$.

Aus der Formel

$$\delta = \frac{P l^3}{48 E J}, \text{ d. i. } 1.4 = \frac{0.2 \times 171^3}{48 E \cdot 0.1718}$$

rechnet sich hienach $E = 118000 \text{ at}$, eine mit den üblichen Annahmen schön übereinstimmende Größe. Für eine in der Trägermitte liegende Einzellast wird in unserer Formel $\lambda = 1$ und wir erhalten für den unbelasteten Träger

$$T_0 = 2 \pi \sqrt{\frac{\gamma G l^3}{48 E J g}}$$

für den in der Mitte belasteten Träger

$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{(\gamma G + \lambda L) l^3}{48 E J g}}$$

Quadrirt man beide Gleichungen und subtrahirt die obere von der unteren

$$T^2 - T_0^2 = \frac{4 \pi^2 l^3}{48 E J g} \cdot L,$$

d. h. die aufgebrachten Lasten müssen den Zahlen $T^2 - T_0^2$ proportional sein.

Die wirkliche Beobachtung ergab, wenn die Anzahl der Schwingungen per Minute mit N_m , jene per Secunda mit N bezeichnet wird.

L	N_m	N	$T = \frac{1}{N}$	T^2	$T^2 - T_0^2$
0	218	3.63	0.076	—	—
100	188	3.13	0.102	0.026	0.026
200	168	2.80	0.128	0.052	0.052
300	152	2.53	0.156	0.080	0.080
400	140	2.33	0.184	0.108	0.108

Trägt man (Fig. 5) die Werthe $T^2 - T_0^2$ als Ordinaten, die Werthe L als Abscissen auf, so liegen die einzelnen Punkte mit befriedigender

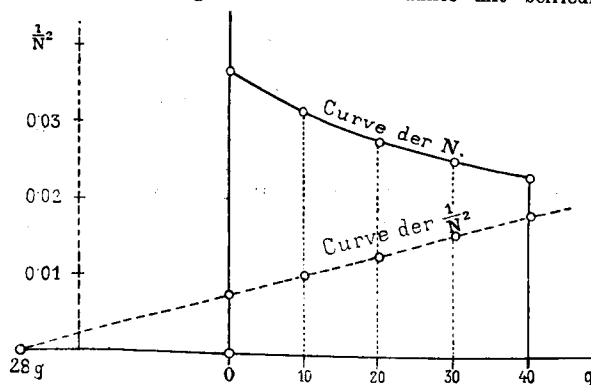


Fig. 5.

*) Collignon: Cours de Mechanique, Paris 1869.

**) Vergleiche Clebsch: „Theorie d. Elasticität“, Leipzig 1862, Seite 258.

Uebereinstimmung auf einer Geraden, welche die Abscissenachse in einem Punkte schneidet, der um den Werth 280 g vom Anfangspunkte der Coordinaten absteht. Wäre die Eigenlast des ganzen Lineals nur zwischen den Stützen concentrirt, so erhielte man $\gamma_1 = \frac{280}{618} = 0.453$; zieht man das Gewicht der überragenden Theile ab und betrachtet nur die Masse zwischen den Stützen als schwingend, so findet sich $\gamma_2 = \frac{215}{172} \cdot \frac{280}{618} = 0.566$, der richtige Werth γ liegt offenbar zwischen beiden, wir setzen dafür das arithmetische Mittel und erhalten $\gamma = 0.508$, ein Werth, welcher an Betrachtung der äußerst rohen Versuchsmittel als befriedigend genau angesehen werden muss.

Rechnet man endlich die Schwingungszeit aus der Formel, für $\lambda G = 0.28$ und $L = 0.400 \text{ kg}$, so findet sich, da die Durchbiegung für $L = 0.4 \text{ kg}$ mit 2.8 cm beobachtet wurde

$$0.4 \frac{l^3}{48 E J} = 2.8, \text{ d. i. } \frac{l^3}{48 E J} = 7$$

mithin, da $g = 981 \text{ cm}$ ist,

$$T = \sqrt{\frac{(0.28 + 0.4) 7}{981}} = 0.44$$

während die wirkliche Beobachtung $T = 0.43$ ergab, was wieder mit Rücksicht auf die ganze Art der Versuchsweise als befriedigend übereinstimmend bezeichnet werden muss.]

Um über die Werthe N unserer Eisenbahnbrücken verschiedener Spannweite, belastet und unbelastet, einen ganz näherungsweise Aufschluss zu erhalten, setzen wir:

$$M = \frac{1}{8} (p + q) l^2 = \frac{2 k J}{h}$$

(nach den üblichen Bezeichnungen) und erhalten hieraus für

$$J = \frac{(p + q) l^2 \cdot h}{16 k},$$

führt man diesen Werth ein, so ergibt sich, wenn wir außerdem $L = l \cdot q$, $G = l \cdot p$ einführen,

$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{(\gamma G + \lambda L) l^2 \cdot k}{3 E (G + L) h \cdot g}}$$

und für $\gamma = \lambda = \frac{1}{2}$ den Werth substituiren:

$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{l^2}{6 g h} \cdot \frac{k}{E}}$$

Setzt man außerdem für $\frac{l}{h} = 10$; $k = 800 \text{ at}$

$$E = 2\,000\,000 \text{ at} \quad g = 9.81 \text{ m},$$

so ergibt sich für

$$T = \frac{1}{19.31} \sqrt{l},$$

für die unbelastete Brücke findet sich nach dem obigen

$$T_0 = 2 \pi \sqrt{\frac{G}{L + G} \cdot \frac{l^2}{6 g h} \cdot \frac{k}{E}}$$

oder wie man leicht findet

$$N = \frac{19.31}{\sqrt{l}} \quad N_0 = N \sqrt{1 + \frac{q}{p}}$$

Setzt man für l	10	20	40	60	80	100 m
$\frac{q}{p}$	8500	6500	5600	5000	4400	4100
$\frac{p}{p}$	1600	2000	2650	3250	4050	4850

$$\sqrt{1 + \frac{q}{p}} = 2.51 \quad 2.06 \quad 1.76 \quad 1.59 \quad 1.44 \quad 1.36$$

so findet sich sehr leicht die Anzahl Schwingungen für die Secunde:
 Spannweite der Brücke in m 10 20 40 60 80 100
 Brücke belastet
 Brücke unbelastet

Die Schwingungsimpulse.

Die obigen Ableitungen geben uns nun ein Mittel an die Hand, zu untersuchen, ob und unter welchen Verhältnissen die Anzahl der Impulse mit der natürlichen Schwingungszahl übereinstimmen kann oder nicht, welche Spannweiten von Brücken für verschiedene Einwirkungen als bedenklich bezeichnet werden müssen.

Die Wirkung des Gegengewichtes kann zur Geltung kommen, wenn die Anzahl der Umdrehungen des Triebrades per Secunde mit der obigen Schwingungszahl zusammenfällt.

Es rechnet sich leicht, wenn d = Durchmesser des Triebrades in m , v = Fahrgeschwindigkeit in km für die Stunde, die Anzahl der Umdrehungen per Secunde mit

$$N'' = \frac{v \cdot 1000}{60 \cdot 60 \cdot \pi d},$$

d. i. die Anzahl der Umdrehungen für die Secunde

Geschwindigkeit des Zuges in km per Stunde	20	40	60	80
Durchmesser des Triebrades in m . . .	1.2	1.5	3.0	4.4 5.9
" " " " " " . . .	1.5	1.2	2.4	3.5 4.7
" " " " " " . . .	1.8	1.0	2.0	3.0 3.9

Dies zeigt, daß bei Brücken von 40 m Spannweite etwa eine Fahrgeschwindigkeit von 80 km für die Stunde, bei Brücken von 80 m Stützweite eine Fahrgeschwindigkeit von 40 km per Stunde im genannten Sinne von Einfluss werden könnte.

Die Impulse, welche durch das Ueberspringen einer Schienenlücke hervorgerufen werden können, sind durch die Geschwindigkeit v des Zuges in km per Stunde und den Achsstand der Räder a in m gegeben durch $N_s = \frac{v \cdot 1000}{60 \cdot 60 \cdot a}$.

Wir erhalten die Anzahl der Stöße für die Secunde:

Geschwindigk. d. Zuges in km p. Stunde	20	40	60	80
Abstand der Locomotivachsen . . .	1.2 m	4.64	9.28	13.92 18.56
" " " " " " . . .	1.5 "	3.71	7.42	11.12 14.83
" " " " " " . . .	1.8 "	3.08	6.17	9.26 12.35

von welchen Impulsen selbstverständlich nur so viele zum Auftreten gelangen können als Treibachsen nacheinander die Lücke passieren.

Bei allen obigen Auseinandersetzungen ist es keineswegs absolut nöthig, daß die natürliche Schwingungszahl der Brücke genau mit der Anzahl der Impulse zusammenfalle, es ist nur nöthig, daß der Impuls nach abwärts in jene Periode falle, während welcher sich die schwingende Brücke nach abwärts bewegt. (Siehe Fig. 6.)

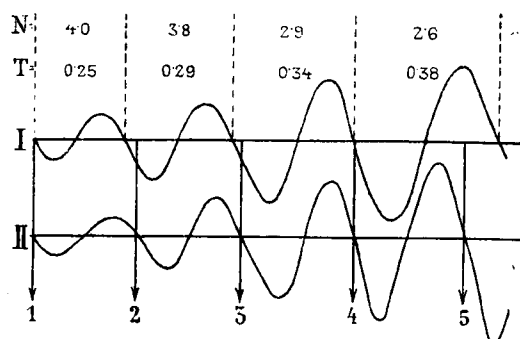


Fig. 6.

Ferner ist es für das Auftreten der Schwingung an sich selbst nahezu gleichgiltig, wo der Impuls am Träger erfolgt. Eine Saite lässt denselben Grundton anklingen, wo immer man sie auch anspielen mag.

Mit dem höchsten Stande des Gegengewichtes ist eine Entlastung, mit dem tiefsten eine Vermehrung der statischen Triebradruddrucke verbunden; sind die Kurbeln einer Locomotive um 90° verstellt, so setzen sich die Be- und Entlastungen in Bezug auf die ganze Brücke zu einer resultirenden Belastungswelle zusammen,

deren Form beistehende Fig. 7 zeigt und die Weise, mit welcher die allmählich auffahrende Last zur Geltung kommt, lässt sich durch nachstehendes Schema (Fig. 8) darstellen, wenn man die Zeit, welche von dem Moment ab verflissen ist, wo der Zug bei A die Brücke betritt, als Abscisse die Gesamtlast als Ordinate aufträgt.

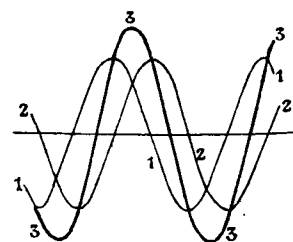


Fig. 7.

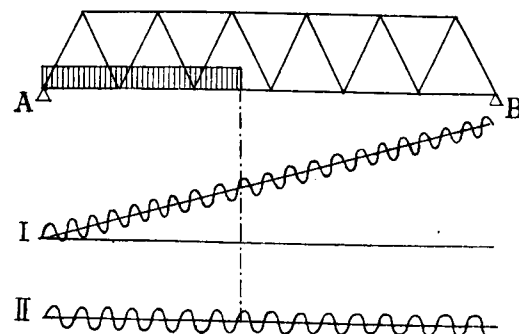


Fig. 8.

Vermindert man während des Befahrens der Brücke allmählich die Geschwindigkeit, so wird die Belastungcurve einen ähnlichen Wellenzug aufweisen, dessen Wellenlänge gegen das andere Ende zunimmt. Wir werden die so erhaltenen Curven den Lastwellenzug nennen. Trägt man für dieselben Zeitabschissen die Elongationen der Mitte des Trägers als Ordinaten auf, so erhält man eine Curve, deren Wellenlänge ebenfalls gegen das andere Ende hin zunimmt.

Ihr Verlauf kann näherungsweise wie folgt ermittelt werden. Wir berechnen die Zeit t in Secunden, die der belastende Zug bei der betrachteten Geschwindigkeit braucht, um die Länge $AB = l$ zu durchlaufen und wählen die Größe $\frac{t}{l}$ als Einheit für den Sekundenmaßstab; trägt man nun in A die halbe Schwingungszeit $\frac{T_0}{4}$ für die unbelastete Brücke als Ordinate auf, in der

Trägermitte die Schwingungszeit $\frac{T_m}{4}$, welche der halben totalen Belastung entspricht, in B die Zeit $\frac{T}{4}$, welche der belasteten Brücke entspricht, so lassen sich die Endpunkte der Ordinaten durch eine flache Curve c verbinden. Zieht man nun durch A Gerade unter 45°, so schneiden sie auf der Geraden AB die Punkte ein, welche den Wellenlängen entsprechen (Fig. 9).

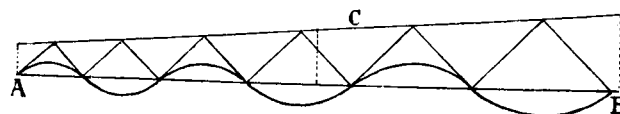


Fig. 9.

Wir wollen die so erhaltene Linie Trägerwellenzug nennen. Er ist auch auf Fig. 8 unter II dargestellt. Im Folgenden sollen nun einige Beziehungen zwischen dem Last- und Trägerwellenzuge ermittelt werden.

Besitzen Last- und Trägerwellenzug gleiche Intervalle und sind die Curven um $\frac{1}{4} T$ gegeneinander verschoben, so wird dem Niedergehen des Trägers ein vermehrter Druck, dem aufwärts sich bewegenden Träger eine Entlastung entsprechen, der Träger muss durch die aufahrende Last in lebhafte und bedeutende Schwingungen gerathen. Es ist dies (Fig. 10) der allergefährlichste Fall; er tritt ein, wenn in jedem Punkte die

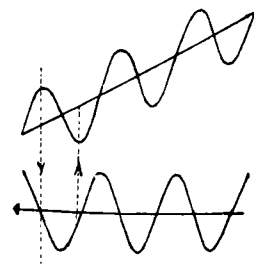


Fig. 10.

Umdrehungszahl der Räder der bezüglichen Schwingungszahl der Brücke entspricht; was wieder voraussetzt, daß sich die Geschwindigkeit des Zuges beim Befahren der Brücke in dem Maße vermindert, als sich die Schwingungszeit vermindert.

Macht die Last doppelt so viel Schwingungen als der Träger, so entspricht jedem Niedergange des Trägers eine Be- und Entlastung, die Impulse heben sich auf, die Trägerschwingung wird nur in geringem Maße auftreten können. Ein schnelles Fahren über eine Brücke kann hienach unter Umständen nur sehr geringe Schwingungen hervorrufen.

Verhalten sich die Schwingungszahlen des Lastwellenzuges zu jenen des Trägerwellenzuges wie 1 : 3, oder ist die Wellenlänge der Trägerwellen $= \frac{1}{3}$ jener der Lastwellen, so wird ebenfalls, wenn auch nicht in so hohem Maße als unter 1, eine Vermehrung der Elongation als ein lebhaftes Auf- und Niederschwanen stattfinden müssen, da die Wellenberge des Lastwellenzuges, also die Impulse des Niederschwingens in die Periode des Niedergehens der Trägerwelle fallen und die Wellenthäler des Lastwellenzuges, also die Entlastung in die Periode des Aufsteigens des Trägers fällt. Wir kommen speciell auf diesen Fall weiter unten zurück.

Der Einsturz der Mönchensteiner Brücke.

Zunächst wollen wir versuchen, die oben entwickelten Principien auf eine der schrecklichsten Katastrophen anzuwenden, welche die Eisenbahntechnik betroffen hat, den Einsturz der Birsbach-Brücke bei Mönchenstein. Aus den publicirten Gurtquerschnitten berechnet sich das Trägheitsmoment dieses Bauwerkes mit 30.0 Mill. cm^4 ; schlägt man mit Rücksicht auf die Steifigkeit der Fahrbahn und die Gitterstärke 20% zu, wie dies eingehende Untersuchungen der Trägertheorie als nöthig erscheinen lassen, so findet sich $J = 30.0 + 0.2 \cdot 30.0 = 36.0$ Mill. cm^4 für einen Träger, das Eigengewicht einschließlich Fahrbahn betrug rund 64 t, die zufällige Gesamt-Zuglast $= 163$ t. Setzt man diese Werthe, ferner die Länge der Brücke $= 4100$ cm, den Elasticitätsmodulus $E = 2000$ t für den cm^2 ein, so findet sich die Anzahl der transversalen Schwingungen in der Secunde

$$N = 1.559 \cdot \sqrt{\frac{2000 \cdot 72000000 \cdot 981}{(64 + 163) \cdot 4100^3}} = 4.68$$

oder in 0.213 Secunden eine Schwingung.

Nimmt man nur die halbe Brücke als belastet an, so findet sich annähernd $N = 5.82$, $T = 0.17$ Sec.; für die unbelastete Brücke aber rechnet sich $N = 8.82$, $T = 0.11$ Sec.

Wir erhalten daher

Belastung der Brücke durch den Unglückszug 0 $\frac{1}{2}$ 1
Schwingungsintervall der Mönchensteinbrücke 0.11 0.17 0.21 Sec.

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Unglückszug die Brücke befuhr, betrug 36 km f. d. Stunde oder 10 m f. d. Secunde, der Achsstand der dreiachsigen Locomotive 1.8 m. Nimmt man an, es habe sich auf der Brücke ein Schienenstoß (eine Lücke) befunden, so haben die Räder diese Lücke in Intervallen von 0.180 Secunden passiert, eine Größe, die mit dem Schwingungsintervall der Brücke kurz vor ihrem Niederbruch übereinstimmt und auf die Möglichkeit hinweist, daß dieser Umstand beim Zusammenbruch der Birs-

bachbrücke eine Rolle gespielt habe, umso mehr, als es feststeht, daß dem Zusammenbruch der Brücke ein mehrfaches Auf- und Niederschwanen des Tragwerkes voranging.

Viel interessanter aber noch gestaltet sich der Fall, wenn wir die Einwirkung der Gegengewichte in Betracht ziehen. Nimmt man die Geschwindigkeit des Zuges wie oben an, so erreichte der Zug nach 2 Secunden die Brückenmitte, um diese Zeit betrug die Umdrehungszeit pro Triebrad unter der Annahme eines Triebrad-

durchmessers von 1.5 m rund $T = \frac{\pi d}{10} = 0.47$, das ist etwa die dreifache Schwingungszeit der halb belasteten Brücke; mithin trat eines jener Verhältnisse ein, die wir weiter oben als gefährlich gefunden haben.

Wirkt ein Gewicht im Sinne der Schwingung, so wird seine statische Wirkung verdoppelt; nimmt man an, es seien nur vier Impulse zur Wirkung gelangt und die Wirkung des Gegengewichtes sei nur mit $\frac{1}{4}$ des Adhäsionsgewichtes zur Geltung gekommen, so mußten diese Verhältnisse unter den obgewalteten Umständen die statische Wirkung der Adhäsionslast der Locomotive verdoppelt haben, was sich um so verhängnisvoller gestalten konnte, wenn durch einen unglücklichen Zufall beide Locomotiven im gleichen Tacte gefahren sind, d. h. die Gegengewichte zu gleicher Zeit bei beiden Maschinen ihre höchste Stellung erreichten.

Wir sind nun weit entfernt, bei dem geringen Anspruch auf Genauigkeit der entwickelten Theorie und der mangelnden Kenntnis entscheidender Daten über die Gegengewichte, die auch Professor Radinger beklagt, gerade die vorgelegten Umstände als die eigentliche Ursache der Katastrophe bezeichnen zu wollen; jedenfalls aber können sie, unterstützt vom bösen aber möglichen Zufall eine sehr wichtige Rolle gespielt haben.

Für die Praxis dürfte immerhin aus unseren Darlegungen einerseits folgen, daß man gut thun würde, die Eisenbahnbrücken mit den verschiedensten Geschwindigkeiten und verschiedenen Locomotivtypen befahren zu lassen, um jene ganz charakteristische ungünstigste Geschwindigkeit zu finden, welche es für jede Brücke und jede Locomotive nach dem Entwickelten entschieden geben muss. Es würde dann leicht sein, gerade diese Geschwindigkeit zu vermeiden. Unbedingt aber wird es sich ferner empfehlen, alles, was die Intensität der Impulse zu vergrößern vermag, zu bannen, man unterlasse es, Schienenlücken auf Brücken anzuordnen, lege größere Masse in die letzteren u. s. w. Vielleicht wäre es auch angezeigt, die Abstände der Triebachsen nicht gleich von einander zu machen, bei Verwendung zweier Locomotiven, gleichartige hintereinander zu vermeiden. Die böse Macht des ungünstigen Zufalls aber werden wir trotz alledem nicht zu brechen vermögen und werden in ihm jene höhere Gewalt erkennen müssen, welcher trotzend wir Wien nicht aus Bambusstäben gegen Erdbeben sicher bauen, obwohl die Möglichkeit eines solchen nicht ausgeschlossen ist und den Wienfluss überwölben wollen, obwohl die absolute Möglichkeit eines jede bisherige locale Erfahrung überschreitenden Hochwassers nicht ausgeschlossen ist.

(II. Theil folgt.)

Elektrische Eisenbahnen.

Von Ingenieur Ludwig Spängler.

(Schluss zu Nr. 7.)

Kostenvergleich zwischen Traction durch Dampfkraft und Elektrizität.

Um zu einem Vergleiche über die Transportkosten bei Dampf- und elektrischem Betriebe zu kommen, werde zunächst der Brennmaterialbedarf bei Dampf locomotiven ermittelt.

Es soll im Vorhinein erwähnt werden, daß hierbei nur eine mittlere Locomotiveleistung in Betracht gezogen wird, da es unmöglich wäre, die für das Anfahren, Dampfhalten, für forcirte und Minimalleistungen u. s. w. nothwendigen Consumänderungen

zu berücksichtigen. Auch bei elektrischem Betrieb finden solche Extrabeanspruchungen statt; dieselben werden aber hier in Folge Versorgung eines größeren Verkehrsgebietes mehr ausgeglichen. Nicht vergessen darf man bei den Dampf locomotiven auf die colossalen Wärmeverluste, einestheils durch deren freie Bewegung in der Atmosphäre, andertheils durch das fortwährende, mit den Betriebs- und Bedienungsverhältnissen im Zusammenhang stehende Auskühlen und Wiederanheizen der Kessel, was bei den Centralanlagen entfällt.

Der Normalverbrauch im Durchschnitt ergibt sich für die Dampflocomotive zu 3 kg gute Kohle pro 1 eff. an die Treibräder abgegebene Pferdestärke und Stunde, wobei dann noch die Transportkosten für Wasser, Kohle und Tender zu berücksichtigen sind; die früheren Berechnungen ergeben hiezu die nöthigen Daten.

Tabelle 6. Mittlerer Kohlenverbrauch an guter Steinkohle pro disponibler 1 eff. HP. Stunde bei vollständiger Adhäsion des ganzen Locomotivgewichtes:

Fahr- geschwin- digkeit in km per Stunde	bei Tenderlocomotiven				bei Locomotiven mit Schlepptender			
	horiz.	100/00	200/00	250/00	horiz.	100/00	200/00	250/00
15	3-018	3-055	3-094	3-22	3-02	3-15	3-29	3-35
45	3-055	3-160	3-280	3-31	3-08	3-52	4-13	4-39
75	3-092	3-276	3-480	3-60	3-14	4-00	5-53	6-30

Tabelle 7. Mittlerer Kohlenverbrauch an guter Steinkohle pro disponibler 1 eff. HP. Stunde bei unvollständiger Adhäsion:

Steigung	Locomotiv-Fahrtgeschwindigkeit in km per Stunde					Anmerkung
	5	10	15	45	75	
horizontal	3-01	3-01	3-04	3-10	3-19	Das Kessel- gewicht trägt nicht zur Adhäsion bei
100/00	3-04	3-08	3-12	3-37	3-67	
250/00	3-08	3-16	3-24	3-88	4-80	
700/00	3-17	3-36	3-57	5-73	14-63	
1000/00	3-22	3-49	3-80	8-11	—	
2500/00	3-61	4-55	6-12	—	—	
5000/00	4-51	9-09	—	—	—	

Diese Tabellen, welche für die günstigsten Verhältnisse, die ökonomisch vortheilhaftesten Mittelbeanspruchungen der Maschinen, Wasserinhalt im Tender für nur 1 bis 1½ Stunden, sowie für besten Zustand der Schienen und der Bahn gerechnet sind, geben den minimalen Kohlenverbrauch unserer heutigen Locomotiven pro für die Zugsbeförderung disponibler 1 eff. HP.-Stunde an. Jetzt wären noch die Kosten für Oel, Wasserzufuhr, Kohlenaufgabe etc., welche alle beim Locomotivbetriebe ziemlich hoch werden, besonders zuzuschlagen. Auch die Speisewasserhebung in vielen kleinen, schlecht betriebenen Wasserstationen vertheuert den Betrieb; doch soll hierauf keine Rücksicht genommen werden.

Es handelt sich nun darum, festzustellen, wie groß der Kohlenverbrauch bei elektrischem Betriebe mit Zuleitung des Stromes zu den Motoren von einer Centralstation aus wird. Der Wirkungsgrad der elektrischen Kraftübertragung werde zu nur 60% angenommen, damit bei dünneren Zuleitungsdrähten, also billigerer Bahnanlage, ein weiteres Gebiet versorgt werden kann. Die jetzige indirecte Uebertragung der Arbeit vom Motor auf die Treibachsen, vermindert den Wirkungsgrad, der aber selbst hier ganz gut zu 60% angenommen werden darf. Unter der Annahme eines so geringen Wirkungsgrades könnte zwischen dem Verwendungsstrom der Motoren und dem eventuell höher gespannten Strome in der Zuleitung, eine Transformation in Secundärstationen stattfinden; sonst müssten für längere Bahnlinien mehrere Centralstationen angelegt werden. Der Arbeitsaufwand für den Kohlentransport entfällt bei elektrischem Betriebe vollständig, desgleichen selbstverständlich auch für den Transport von Wasser, Heizer und Tender. Der Wirkungsgrad der Ausnützung der an die Treibräder der elektrischen Locomotive (mit Bezug auf den Transport von Todtlast) abgegebenen Arbeit beträgt daher 100%.

Der Gesamtnutzeffect der Anlage, vom Centralstations-Primär-Generator (z. B. Dampfmaschine) angefangen bis zum Treibradumfang (mit Berücksichtigung aller Arbeitsverluste exclu-

sive den Transport der Adhäsionslast), beträgt daher bei elektrischen Bahnen 60% im Mittel.

In der Centralstation wird nun durch Versorgung eines größeren, weit ausgedehnten Gebietes der Kraftabsatz ein viel gleichmäßigerer und daher die Erzeugungskosten, welche schon durch zweckmäßigere größere Motoren und Kessel, sowie durch Anwendung der Condensation für die Dampfmaschinen kleiner, als bei den Locomotivmaschinen ausfallen, noch verringert.

Ein indic. HP. in der Centralstation braucht bei Compound-Condensationsmaschinen pro Stunde circa 1 kg gute Kohle; bei 88% Wirkungsgrad benötigt daher 1 eff. HP. pro Stunde rund 1.1 kg Kohle. Unter der Annahme eines 60%igen Nutzeffectes der elektrischen Uebertragung verbraucht 1 eff. HP. an der elektrischen Locomotive circa 1.83 kg Kohle.

Die so ermittelte, für alle Zugsgeschwindigkeiten und Steigungen unter Nichtberücksichtigung des Motorgewichtes ganz gleichmäßig gültige Zahl im Vergleiche mit den Kohlenverbrauchsziffern der Tabellen 6 und 7 zeigt die, durch elektrischen Betrieb erzielbaren bedeutenden Ersparnisse im Kohlenverbrauche. Der Vergleich sagt aber auch, daß man ganz unbedenklich viel größere Verluste in den Zuleitungen des Stromes zulassen könnte, und noch immer gegenüber dem heutigen Locomotivbetriebe im Vortheile wäre.

Vorzüge und Nachtheile der elektrischen Eisenbahnen.

Außer den bereits früher erläuterten Vortheilen des elektrischen Betriebes in technischer und kommerzieller Beziehung sind noch viele andere Umstände von günstigstem Einflusse, so daß sich die Vortheile der elektrischen Traction mit Stromzuführung gegenüber dem Dampfbetriebe in Folgendem zusammenfassen lassen:

1. Der Betrieb ist für die Umgebung hygienisch vortheilhafter und vor Allem sicherer, weil die Geschwindigkeitsregulirung leichter vor sich gehen kann und keine so großen trägen Locomotivmassen vorhanden sind.

2. Die Elektrolocomotiven besitzen kein todes Gewicht, und sind daher insbesondere für die Steigung geeignet.

3. Die Construction der Elektrolocomotiven gestattet die Befahrung von Curven mit sehr kleinen Radien.

4. Der Elektromotor ist einfacher und besteht aus weniger bewegten Theilen, als der Dampfmotor; er entbehrt der hin- und hergehenden Theile. Die schädlichen Bewegungen der jetzigen Locomotive sind daher beim elektrischen Betriebe ganz ausgeschlossen.

5. Das Adhäsionsgewicht der Elektrolocomotiven wird durch keine Extrapressungen verändert, so daß es stets voll ausgenützt werden kann. Es darf die höchst zulässige Größe erreichen, da auch bei der Bewegung keine Drücke auftreten, welche die Belastung vermehren würden.

Die Elektrolocomotiven sind daher ohne Vermehrung der Achsdrücke bei derselben Oberbau-Construction, wie sie jetzt gebräuchlich ist, für größere Zugkraft, höhere Steigungen und bedeutende Geschwindigkeiten geeignet. Ueberdies könnten die Achsdrücke noch erhöht werden, da ja keine Extrabelastungen auftreten, also die Schienen doch nicht höher belastet würden als gegenwärtig.

6. Die Elektrolocomotiven sind bei richtiger Construction für Vor- und Rückwärtsfahrt gleich gut befähigt.

7. Die Arbeitsabgabe ist am rotirenden Elektromotor viel günstiger, als an der hin- und hergehenden Kolbenmaschine; die Geschwindigkeit des Zuges wird eine gleichmäßige sein und vor Allem kommen viel kleinere Constructionsdrücke auf die Zapfen und Achsen, welche kleiner ausfallen und daher weniger Reibung verursachen.

8. Die äußerst einfachen Elektrolocomotiven unterliegen weniger Reparaturen, so daß nur kleinere Werkstätten nöthig werden. Die Heizhäuser und separaten Pumpstationen würden entfallen.

9. Es ist nicht nothwendig, daß jede Locomotive nur ein bestimmter Führer bedient, wie dies aus Zweckmäßigkeitsgründen bei den Dampflocomotiven Gebrauch ist. Man kann die Elektro-

locomotiven daher besser ausnützen und braucht deren weniger. Ihre Bedienung verlangt weniger Leute und weit geringere Intelligenz, als die der Dampflocomotive.

10. Der elektrische Betrieb gestattet die Ausnützung von Wasserkraften.

11. Die Anlagekosten der Bahn werden wohl durch die elektrische Ausrüstung vermehrt, doch dürften diese Mehrkosten durch andere Ersparungen reichlich hereingebracht werden. Dem Kostenaufwande für die Erbauung der Centralstationen stehen die Ersparnisse an Werkstätten, Heizhäusern, Pumpstationen, Drehscheiben etc. und an den viel billigeren Betriebsmitteln gegenüber. Der Bahnbau als solcher mit Ausnahme der Stromzuleitung wird in Folge Zulässigkeit größerer Steigungen, kleinerer Curvenradien und geringerer Geleisebelastung und Beanspruchung ein viel billigerer, als bei jedem andern Bahnsysteme werden. Ja die Anwendung des elektrischen Betriebes könnte zu günstigeren Tracenverhältnissen führen, was weit mehr in die Wagschale fällt, als die Kosten der Stromzuleitung.

12. Die Bahnerhaltung wird wegen Vermeidung der schädlichen Locomotivbewegungen und Schienen-Extrabelastungen eine viel einfachere und billigere. Die Schienen werden weniger und gleichmäßig abgenützt. Auch die Betriebsmittel werden mehr geschont.

13. Die Transportkosten auf den elektrischen Eisenbahnen werden durch Centralisirung der Arbeitserzeugung und durch die Verminderung der Todtlast bedeutend verringert.

14. Der elektrische Strom kann auch die Beleuchtung sowie die Bremsung der Züge, letzteres entweder durch Schaltung der Motoren auf Arbeitsabgabe, oder durch besondere elektrische Bremsen bewirken. Die Sicherheit des Verkehrs dürfte durch elektrische Signal- und Strecken-Blockir-Vorrichtungen erhöht werden.

Allen diesen gewiß bedeutenden Vortheilen des elektrischen Betriebes gegenüber dem directen Dampfbetriebe stehen keine irgendwie nennenswerthen Nachtheile entgegen. Es gibt überhaupt nur ein discutirbares Bedenken, nämlich die Abhängigkeit von der Centralstation, da ja durch separate Stromzuführung in die Arbeitsleitung ein Schaden an derselben nur Bahntheile trifft.

Die Centralisation herrscht aber überall, man wird sie daher in Hinkunft auch auf diesem Gebiete ganz selbstverständlich finden; die Centralstelle soll und darf nie versagen, was bei zweckmäßiger Anordnung und ausreichenden Reserven als erreichbar hingestellt werden kann.

Und sollte selbst durch ein mißliches Ereignis eine Störung eintreten, so dürfte dieselbe zunächst wohl nur von kürzester Dauer sein, und wird im Uebrigen ein solcher Vorfall gewiß höchst selten eintreten. Eines solchen Zufalles halber aber wird ein sonst ausgezeichnetes System nicht im Mindesten an Werth verlieren.

Eine Locomotive ist im weitern Sinne auch eine Centralstation, da von ihr aus die Kraft an die Wagen abgegeben wird, und doch behauptet Niemand, daß man jeden Wagen mit einem Dampfmotor ausstatten sollte, um den Gefahren der Centralisirung vorzubeugen.

Die Gegner der Centralversorgung richten ihr Augenmerk auf die Accumulatoren, welche indeß lange nicht mehr jene Vortheile bieten, wie die directe Stromzuführung von der Central-

station. Die Ausbildung und Vervollkommnung der Accumulatoren wäre übrigens lebhaft zu wünschen, um sie für die Anwendung auch zu größeren Arbeitsleistungen tauglich zu machen. Den Accumulatorenwagen würde sich ein großes Feld der Thätigkeit eröffnen. Sie hätten den Betrieb auf Bahnen geringerer Frequenz, wo eine theure Bahnanlage vermieden werden muß, sowie insbesondere auch den Rangir- und Verschiebungsdienst auf den Bahnhöfen zu versehen. Der Nutzeffect, also die reinen Betriebskosten, stellen sich beim Accumulatorenbetrieb nicht ungünstig, da 70 bis 80% der aufgespeicherten Arbeit ausgenützt werden können. Es kostet daher 1 eff. HP. per Stunde an der Accumulatoren-Locomotive circa 1.6 kg gute Kohle. Von schädlichem Einflusse, insbesondere auf Steigungen aber ist das hohe Gewicht der Accumulatoren.

Für kleine Arbeitsleistungen und nicht zu lange Betriebsdauer, wie z. B. bei Straßenbahnen, ist daher das System der Accumulatorwagen wegen seiner sonstigen Vorzüge ganz am Platze, und das zu schleppende todte Gewicht ist nicht viel höher, als beim Dampfbetriebe. Für größere Arbeitsleistung und insbesondere für die Steigung sind die Accumulatorenwagen gegenwärtig aber noch nicht geeignet.

Zusammenfassung und Folgerung.

Alle bis jetzt durchgeführten Ermittlungen und Angaben sind unumstößliche Thatsachen, die sich auf vorliegende Ausführungen und Daten stützen, so daß die gefundenen Ergebnisse unzweifelhaft anerkannt werden müssen.

Verlassen wir aber den festen Boden des jetzt Bestehenden und gehen wir daran, das gegenwärtige System in Gedanken auszubauen, so eröffnet sich uns ein noch viel weiteres Gebiet der Anwendung der elektrischen Ströme. In absehbarer Zeit droht der Erde der Mangel an Kohle; bietet sich dagegen auch zum Glücke in der Ausnützung der Wasserkraft eine Fülle von Arbeit dar, welche der Industrie dienstbar gemacht werden soll, so ist es doch eine Pflicht unseres und vor Allem der kommenden Geschlechter, die von der Natur geschenkten Arbeitskräfte nicht nutzlos zu vergeuden. Und ist denn der jetzige Bahnbetrieb nicht maßlose Verschwendung?! Ist es nicht allen Erkenntnissen der Naturgesetze zuwider, wenn wir immer und immer fort zahllose Tonnen todter Last die steilen Rampen unserer Bahnen emporziehen und die Arbeit des ganzen Zuggewichtes bei der Fahrt im Gefälle ungenützt und willkürlich vernichten?

Tausende von Pferdekraften gehen auf diese Weise verloren, denn nur die kleinen Drahtseil-Bergbahnen nützen die Arbeit des Falles aus und stellen daher bis jetzt das vollkommenste Eisenbahnsystem dar. Und wäre nicht die Elektrizität dazu berufen, diesen Mangel wett zu machen? Der über das Gefälle von mehr als 6% durch eigene Schwere hinabfahrende Zug kann den Elektromotor betreiben und lässt ihn Strom abgebend die Geschwindigkeit der Lastsenkung bremsen, der Strom aber könnte bei Unterstützung von einer Centralstation her (für die stets vorhandenen Verluste) einen anderen Zug auf die Rampe ziehen. Mag auch die Zeit dieser Anwendung noch ferne sein, sie wird und muss aber kommen, denn nie und nimmer lässt die fortschreitende Technik nach gewonnener Ueberzeugung einen dauernden Mißstand zu.

Bericht

über die Besichtigung der Fabrikanlagen von Siemens & Halske in Wien durch die Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines am 10. November 1891.

(Hiezu Tafel VIII.)

Es verdient in der Geschichte unserer Vereins-Excursionen wohl besonders erwähnt zu werden, wenn einer Einladung zum Besuch einer technischen Anlage nahezu zweihundertfünfzig Mitglieder Folge leisten, wie dies bei der Besichtigung des Etablissements von Siemens & Halske der Fall war. Ein solcher Massenbesuch kann nicht dem Zu-

falle, sondern nur der besonderen Anziehungskraft zugeschrieben werden, die die betreffende Fabrik auf die fachmännischen Kreise ausübt. Diesmal war aber auch die Wissbegierde eine vollkommen gerechtfertigte, und wenn die Herren Vereinscollegen sämtlich mit hochgespannten Erwartungen die Fabrik betreten haben, so kann erfreulicherweise

constatirt werden, das diese Erwartungen im vollsten Maße befriedigt wurden.

Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Berger, war als Führer und Vertreter des Vereines erschienen und wurde von dem Repräsentanten der Firma, Herrn Dr. Fellingner herzlichst begrüßt. Einer ähnlichen, freundlichen Aufnahme hatte sich jedes der ankommenden Vereinsmitglieder zu erfreuen. Die ganze Gesellschaft wurde in fünf Gruppen aufgelöst und unter der Oberleitung des geehrten Hausherrn, welcher die Bewegung der einzelnen Abtheilungen durch elektrische Signale dirigierte, wurde der Rundgang durch die große Anlage angetreten. Als Führer und Erklärer dienten den einzelnen Gruppen die Herren Ober-Ingenieure Fröschl, Hinsly und Moderegger, die Herren Ingenieure Aigner und Langgaard, Herr Werkstättenleiter Tidemann, Herr Kabelfabriksleiter Bergholz, endlich Herr Secretär Morpurgo, welchen Herren für ihr außerordentliches Bemühen, die Excursion zu einer möglichst lehrreichen und interessanten zu gestalten, hiermit der verbindlichste Dank ausgesprochen werden soll.

Im Nachstehenden soll ein gedrängtes Bild der ganzen Anlage gegeben werden; wir beginnen I. mit den Neubauten, welche in den Jahren 1885—1890 ausgeführt worden sind.

Der Grundbesitz der Firma umfasst heute rund 12.370 m² Fläche und wird, wie aus Fig. 1 (Tafel XIII) ersichtlich, auf drei Seiten von Straßenzügen begrenzt. Die circa 165 m lange Hauptgassenfront liegt an der Hainburgerstraße. Der Stammbesitz der Firma bestand in den Häusern Nr. 12 und 14 in der Apostelgasse. Die ersten Bauten für Fabrikzwecke wurden von der Firma im Jahre 1885 und 1887 als Shedbauten ausgeführt und sind dieselben in Fig. 1 mit „Alter Shed 1885 und 1887“ bezeichnet. Die Construction beider Sheds ist mit einer Theilung von 7 m nach der Länge und 5 m nach der Tiefe bis auf die gußeisernen Tragsäulen in Holz ausgeführt; die Bedachung ist Schiefer. Diese beiden Sheds enthalten das erste Kessel- und Maschinenhaus und als Annex den ersten Dampf-rauchfang von 35 m Höhe mit einem runden Querschnitt von 1 m lichtigem Durchmesser.

Zu Anfang des Jahres 1889 ergab sich das dringende Bedürfnis nach neuen Arbeitsräumen, da insbesondere eine eigene Kabelfabrik errichtet und die bisherigen Werkstätten für Mechaniker, Modelltischler, der Wassermesserprobirsaal etc. erweitert werden sollten. Da man außerdem mit Rücksicht auf die in dem Neubau aufzustellenden neuen Dampfmaschinen auch mit der bestehenden Kesselanlage nicht mehr das Auslangen finden konnte, entschloss man sich, allen diesen Bedürfnissen in dem projectirten Neubau Rechnung zu tragen. Wir verweisen hiebei auf die Fig. 2—4. Die bei der Bauführung maßgebenden Momente waren in erster Linie strengste Solidität der gesammten Ausführungen, den eigenen Bedürfnissen bezüglich der Raumtheilung entsprechende Anordnung, einfache Behandlung der Facaden und selbstverständlich die Verwendung der dem Zwecke am besten entsprechenden Materialien. Der Kostenpunkt kam in Folge dessen nur dort in Betracht, wo unter nahezu Gleichwerthigem die Wahl blieb. Der Stockwerksbau wurde parallel zu der damals erst projectirten Hainburgerstraße gestellt, u. zw. in einer solchen Entfernung von der Baulinie, daß bei eventueller späterer Herstellung eines Gassentractes zwischen beiden Gebäuden noch ein genügend großer Fabrikschhof verbleibe. Die Eintheilung der Räume mit Rücksicht auf gutes Tageslicht in allen Localitäten beanspruchte eine Tiefe von 14 m, und es wurden vier Stockwerke nöthig. Die Maschinen zur Erzeugung armirter Kabel erforderten einen Parterreräum von circa 40 m Länge und 30 m Tiefe, welcher sich am einfachsten als Shedbau ausführen ließ. Um die größtmögliche Feuersicherheit zu erzielen, wurde als Grundtypus ein Bau in Stein und Eisen angenommen.

Die Construction des Sheds ist dementsprechend folgende: Auf gußeisernen Säulen von circa 5 m Höhe und in einer gegenseitigen Längen- und Tiefendistanz von 5 m ruhen eiserne, leicht gehaltene Gespärre, welche die durch eine innere Gypsdiehlenschalung verborgenen hölzernen Pfetten tragen, und welche durch die Eisengerippe der — besseren Dichthaltens wegen — vertical angeordneten Glaswände, sowie durch an die Säulen geflanschte Walzträger in Verbindung gebracht sind. Die Eindeckung besteht in verzinkten, schmiedeisernen „Dachpfannen“ auf hölzerner Schalung. Desgleichen sind die Einlegerinnen aus verzinktem Eisenblech und deren Hängeconstruction aus verzinktem Schmiedeeisen hergestellt. Nachdem an den Nachbargrenzen die Anbringung von Glaswänden selbstverständlich unthunlich war, musste im letzten Feld durch

sattelförmige Oberlichten für den nöthigen Lichteinfall gesorgt werden, und es erhielten sowohl diese wie die übrigen Glaswände eine reichliche Anzahl beweglicher Kippflügel zur ausgiebigen Ventilation der Arbeitsräume. Durch Herstellung windschiefer Dachflächen wurden diese Shedräume mit dem zu ihnen in einem spitzen Winkel stehenden Stockwerksbau in Zusammenhang gebracht.

Vielfache Studien erforderte auch die Wahl der Pflasterung dieser Räume, da in denselben die schweren Kabelrollen auf schmalen Radreifen, respective auf den Bordscheiben der Spulen, transportirt werden, woraus ein sehr bedeutender specifischer Druck resultirt. Die Frage wurde, wie die Erfahrung gelehrt hat, in sehr befriedigender Weise durch Anwendung von imprägnirtem Holzstöckelpflaster gelöst.

Für den Stockwerksbau 1889 waren gleich Anfangs vier Stockwerke angenommen, welche sich über einem durch die Höhe der Bleipresse bedingten 5 m hohen Erdgeschoß erheben, und welche durch einen geräumigen, beim Sparrenaufleger 2.6 m hohen Dachraum abgeschlossen sind. Der Grundriss des Baues stellt ein Rhomboid von 67.7 m Länge und 14 m äußere Tiefe vor, dessen größere Hälfte wegen Fundirung der Bleipresse und anderer maschinellen Anlagen nicht unterkellert ist.

Die eisernen Deckenconstructionen wurden von möglichst geringem Eigengewicht bei bedeutender Tragfähigkeit hergestellt. Die der Berechnung zu Grunde gelegten Nutzlasten waren 2000, 1500, 800 und 500 kg per Quadratmeter, absteigend von den Kellerdecken bis zum Fußboden des Dachraumes unter Zugrundelegung einer vierfachen Sicherheit. Das Eisengerippe der Decken besteht demnach aus durchwegs genieteten Mittel- und Längsträgern, in welche die in 2.75 m getheilten Querträger eingeflanscht sind, um die Construction möglichst niedrig zu halten. Jeder zweite Knotenpunkt wird durch eine der schmiedeeisernen Säulenconstructionen, beziehungsweise durch einen der drei in der Längsachse stehenden gemauerten Pfeiler getragen, welche letztere als Annexe Ventilations- oder Rauchabzugskamine enthalten. Die Decken selbst werden durch verzinkte bombirte Trägerwellbleche gebildet, welche auf dem unteren Flansch der Querträger aufstehen und gegen den oberen Flansch Eckenversteifungen aus Beton erhielten. Der Fußboden selbst ist fast in allen Räumen aus gehobelten Pfosten auf Blindboden von 1 1/4" starken Brettern gebildet, dessen Polsterung in eine verglichen 8 cm starke Schüttlage gebettet ist. In einigen Räumen der Kabelfabrik ist der Pfostenboden wieder theils durch imprägnirtes Holzstöckelpflaster, theils durch Beton mit Eisengittereinlagen ersetzt. Zwei halbfreitragende zweiarmige Stiegen von 1.5 m Breite führen an den Enden des Gebäudes vom Erdgeschoß, beziehungsweise vom Keller bis auf den Dachboden. Dieselben werden nach außen gegen die Grenzmauern zu von den symmetrisch angeordneten Aborträumen flankirt.

Das gesammte Mauerwerk wurde mit hydraulischem Mörtel hergestellt; alle nach außen führenden Thüren, sowie die äußeren Fenster sind aus Schmiedeeisen. Noch während der Bauführung machte sich der Mangel eines bequemen und mit entsprechender Dinst- und Rauchabführung versehenen Schmelzraumes für die neue Gelbgießerei fühlbar, weswegen rechts hinter der Durchfahrt, anstoßend an das Fundament des neuen Schornsteines, eine Hofunterkellerung geplant wurde. Dieselbe gestaltete sich in Folge der verschiedenen Niveaueverhältnisse (das Gefälle betrug 1 m auf 29 m Frontlänge) ziemlich schwierig. Die nächste Bedingung war geringste Höhe für die Deckenconstruction der Gelbschmelze bei außerordentlicher Tragfähigkeit zum Befahren mit Kohlenwagen und absoluter Dichtigkeit gegen atmosphärische Niederschläge. Man griff zur Monierconstruction, welche hier in zwei Gewölben von 2, resp. 4 m Spannweite als Probearbeit ausgeführt wurde. Schon damals erkannte man die Vortheile dieser Construction gegenüber der Wellblechconstruction und ließ auch die Stiegenhäuser im Dachraum nach oben zu durch Monierkappen leichter Construction abschließen.

Der Dachstuhl ist ganz aus Eisen constructiv und leicht ausgeführt. Die hohe Dachbodenaufmauerung ist zur Erhöhung der Sicherheit durch schräge Spannschließen an die Deckenconstruction des darunter liegenden Stockwerkes gebunden. Als Deckmaterial dient flaches, verzinktes Wellblech, mit einer Gypsdiehlenschalung innen als Wärmeisolation.

Sämmtliche Räume enthalten Dampfheizung, Trink- und Nutzwasserleitungen, welche letztere theils gewerblichen, theils Feuerlöschzwecken dienen sollen. Die Beleuchtung erfolgt mit Glühlicht und Bogenlicht, der Antrieb der Transmissionen theils mittelst Dampf-

kraft, theils durch elektrische Kraftübertragung. Ein Aufzug von 2000 kg Tragkraft geht durch alle Geschoße, der kleinere nur vom Parterre bis I. Stock. Bemerkenswerth ist auch die Verwendung von Wänden aus Gypsdielen und aus Monierconstruction zur Untertheilung der Räume; letztere Construction findet auch bei den Waschbecken für die Arbeitssäle und in den Hüllkörpern der periodisch bespülten Trichter closets Anwendung.

Wir erwähnen schließlich noch das neue Kesselhaus und den 40 m über dem Niveau hohen neuen Schornstein, welcher oben einen lichten Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ m hat, und welcher außer den Heizgasen der Dampfkesselfeuerungen auch jene der Metallschmelzöfen aufnimmt. Das Fundament desselben ist 9 m tief, dessen unterste Basis 6.5 m im Quadrat. Wegen bequemer Zustreifung des Brennmaterials wurde das Kesselhaus unterirdisch disponirt und der Kohlenraum direct unter die Kohlenfahrbahn verlegt. Das Dach des Kesselhauses ist ähnlich dem des Stockwerksbaues in leichter Schmiedeeisenconstruction mit Wellbleindeckung, Oberlichtfenstern und einer Laterne zur Lüftung hergestellt.

Sämmtliche vorstehend angegebenen Bauten wurden im Jahre 1889 in einem Zeitraum von circa sechs Monaten mit einem Kostenaufwande von rund 330.000 fl. hergestellt, wobei ein siebenwöchentlicher Bauaufschub sehr verzögernd und vertheuernd in's Gewicht fällt, welcher durch die Recurse eines Anrainers herbeigeführt wurde, und welcher die Firma zwang, während des ganzen Winters und zum großen Theil bei provisorisch auf den Gerüsten montirter Bogenlichtbeleuchtung den Bau auszuführen. Das Austrocknen der Räume musste mittelst offener Coaksfeuer beschleunigt werden, was einen Aufwand von circa 1200 Meter-Centner Brennmaterial beanspruchte.

Dieser an und für sich schon ziemlich umfangreiche Bau war im Mai 1890 kaum der Benützung übergeben, als die Firma bereits wieder zur Banführung gedrängt wurde, da sich die Bureau- und Magazinsräume, welche zum Theil schon in Holzschuppen untergebracht werden mussten, abermals als zu klein erwiesen. Es wurde daher ein Gassenttract in der Hainburgerstraße parallel mit dem eben beschriebenen Stockwerksbau 1889 mit einem Seitenttract und eine große Maschinenhalle speciell zur Fabrikation großer Dynamomaschinen geplant. Wir verweisen hiebei auf die Fig. 5—9 und 10—12.

Der Bau wurde von dem unter der Leitung des Ingenieurs Herrn Sulger stehenden Baubureau der Firma entworfen, detaillirt und ausgeführt. Die Fassade, von Herrn Architekten Gürlich entworfen, ist in deutscher Renaissance gehalten. Der Stockwerksbau 1890 erhebt sich auf einer Grundfläche von 87.7 m Länge und 13 m Tiefe und ist sowohl mit dem Hintertract, als auch mit einem an der Westgrenze des Grundstückes aufgeführten Seitenttracte durch zierliche, freitragende Gänge verbunden. Alle Stockwerke und der Dachboden der drei Tracte liegen in gleicher Höhe. Nachdem aber die Nothwendigkeit eines 5 m hohen Parterres, sowie im Hintergebäude, hier nicht vorlag, so wurden die das ganze Gebäude durchlaufenden Keller gegen jene des Hintertractes um circa ein halbes Meter gehoben. Die Deckenconstruction ist fast ganz die gleiche wie beim Hintertract, doch wurden den Berechnungen theilweise noch höhere Nutzlasten zu Grunde gelegt. Die Probeanwendung von Moniergewölben im Bau 1889 war bestimmend dafür, daß nunmehr für sämmtliche Decken diese Construction gewählt wurde. In allen Werkräumen wurde außerdem gewissermaßen als Eins mit der Gewölbeconstruction und doch von dieser durch eine Ausgleichung in Schlackenbeton getrennt, der Fußboden selbst in Stampfbeton (Portland-Cement und Quarzsand im Verhältnis 1:3) hergestellt, welcher durch die mit Walzen oberflächlich bewirkte Riffelung, ohne glatt zu sein, leichteste Reinhaltung gestattet und kurze Zeit nach der Herstellung schon einen hohen Härtegrad annimmt. In den Bureauräumen wurden an Stelle des Betonfußbodens einfache Schiffböden gelegt. Gemauerte Pfeiler in der Längsachse des Gebäudes wurden hier ganz vermieden, da sie die Uebersicht doch etwas hemmen; die Rauch- und Dunstabzüge wurden in die Umfassungsmauern eingelegt. Um dem ausgedehnten Eisengerippe mehr Halt zu geben und das Gebäude der Länge nach zu theilen, wie auch als wirksame Rippenversteifung gegen den auf die große Fläche bedeutenden Winddruck wurde eine starke Sprengmauer circa in halber Frontlänge quer durch den Tract gestellt und in allen Stockwerken durch eiserne Thüren ein feuersicherer Abschluss hergestellt. Der Seitenttract ohne eigene Stiege wurde durch die freitragenden Verbindungsgänge an seiner Front (ebenfalls Moniergewölbe) nicht nur zugänglich gemacht, sondern

auch mit beiden Tracten, dem Vorder- und Hintertract, in Verbindung gebracht. Dieser schmale Quertract von nur 72 m² Grundfläche wurde zum Theil auch der Abschlussmauer wegen aufgeführt, die seine beiderseits bis an die Haupttracte erweiterte Rückwand gegen die Nachbarschaft bildet. — Der Dachboden dieses Quertractes ist zur Hälfte als photographisches Atelier (Fig. 5) ausgebildet, die andere Hälfte bildet ein Plateau in der Höhe von 26.45 m über dem Fußboden, welches auch in Monierconstruction ausgeführt ist und sammt dem darauf befindlichen 12.4 m hohen Mast elektrotechnischen Versuchszwecken mit Reflectoren etc. dient. Heizung, Beleuchtung und Wasserleitung sind in der gleichen Weise ausgeführt wie in den Haupttracten. Der Bau 1890 besitzt einen Personen- und Lastenaufzug bis zu 1000 kg Tragfähigkeit, einen Lastenaufzug für 5000 kg in der Mitte des Gebäudes, welche beide vom Keller bis auf den Dachboden führen; ferner einen Speisenaufzug aus der Küche des Consumvereins der bei der Firma angestellten Arbeiter und Beamten in das im ersten Stock gelegene Speisezimmer und endlich einen kleinen Aufzug für 1000 kg zum Transport von Lasten aus dem Hof in die im Keller gelegenen Lagerräume. Zur Ausführung dieser Bauten war abermals ein Zeitraum von etwas über sechs Monaten erforderlich und dürften die Kosten ziemlich dieselben sein, wie diejenigen für den Bau 1889; die genauen Daten sind allerdings noch nicht zusammengestellt.

Zu gleicher Zeit mit dem Stockwerksbau 1890 wurde die in Fig. 10—12 dargestellte Maschinenhalle aufgeführt. Dieselbe präsentirt sich von Außen als eine einfache Rohbaufassade mit einem ein Stock hohen Mittelschiff und seitlichen, ebenerdigen Annexen. Der vorhandene Baugrund von 30 m Tiefe und circa 42 m Länge wurde in der Weise ausgenützt, daß im Anschlusse an die Sheddurchfahrt ein schmaler Hofraum von circa 5 m Breite, nach dem Wohngebäude Erdbergerstraße 84 führend, verblieb und der übrige Theil ganz für den Hallenbau ausgenützt wurde, so daß dieser eine 30 m lange Front und eine Tiefe von 37 m hat. Von besonderem Interesse und von bewährt guter Function ist ein dort montirter, elektrisch betriebener Laufkahn von 10.000 kg Tragkraft, welcher das ganze Mittelfeld des Hallenbaues bestreicht.

Während dieser Bauführungen war westlich vom Shed 1889 ein Grundstück erworben worden, auf welchem sich heute als Lagerraum für die Kabelfabrik der Shedbau 1891 befindet. Diese Neubauten umfassen sammt den bereits bestehenden Objecten eine verbaute Fläche von rund 8000 m². Nicht unerwähnt wollen wir lassen, daß die Ausführung der baulichen Arbeiten dem blinden Baumeister, Herrn W. Schimitzek, übertragen war, welcher Gutes geleistet hat und über alle Details trotz seiner Blindheit auf's Genaueste orientirt war. Alle sonstigen Lieferungen für die Bauten waren ausschließlich österreichischen Firmen übertragen und liefern ein Bild von der Leistungsfähigkeit der inländischen Industrie.

II. Maschinenanlage.

Wie bereits aus der Beschreibung des Baues hervorgeht, besitzt die Fabrik zwei Kesselhäuser, welche zusammen acht Kessel von 460 m² Heizfläche enthalten und 10 Dampfmaschinen von zusammen 550 HP. betreiben. Das ältere Kesselhaus besitzt 3 Heizkessel von je 46 m² Heizfläche, 8 Atmosphären Spannung, welche eine 50 HP. Werkstätten-Antriebsmaschine mit Collmann-Stenerung und einen Schnellläufer von 60 HP. mit Pröll-Dörfel-Stenerung zum Antrieb von Dynamomaschinen mit Dampf versorgen. Der Auspuffdampf wird in einem Popper'schen Luftcondensator ohne Kühlwasser condensirt und wieder zur Kesselspeisung verwendet. Das neue Kesselhaus enthält 5 Wasserrohrkessel von Simonis & Lanz mit zusammen 330 m² Heizfläche. Dieselben speisen die zum Antrieb der Beleuchtungscentrale dienenden zwei Sulzermaschinen von je 150 HP. und die übrigen Maschinen im Versuchsraum, nämlich eine 50 HP. Westinghousemaschine und einen 25 HP. Siemens & Halske'schen Schnellläufer, ferner die in der Kabelfabrik vertheilten Dampfmaschinen und zahlreiche Heizgefäße. Die erwähnten beiden 150 HP. Maschinen treiben zwei Nebenschluß-Dynamomaschinen an, von welchen jede 1200 Glühlampen zu 16 Normalkerzen speisen kann. Die Dynamomaschinen bilden mit 2 Accumulatorbatterien die Centralstation für die Beleuchtung und Kraftübertragung des gesammten Etablissements. Bei Tage werden circa 80 HP. auf elektrischem Wege übertragen, da die Werkstätten in den Stockwerken Elektromotoren zum Antrieb der Transmissionen besitzen.

III. Werkstätten für die Fabrikation der Bestandtheile für das Eisenbahn-Sicherungswesen.

Dieser Fabrikationszweig umfasst die Schlosserei im alten Shed, wo die Gestelle für Central-Weichen- und Signalstellwerke, die Stellhebel dazu, die Weichenstellriegel und Weichenriegel, die kompletten Signalmaste, Haltscheiben, Schienendurchbiegungscontacte etc. fabricirt werden. Ferner einen Schlossersaal im Neubau 1889, wo die Kästen für die Blockapparate, die mechanische Schieberabhängigkeit in den Blockapparaten, die Rollen und Rollengestelle für die Drahtzugtransmissionen erzeugt werden. Endlich gehört hieher die große Mechanikerwerkstätte im selben Gebäude, wo die einzelnen Bestandtheile für die Blockapparat-einrichtungen und Registriruhren, die Apparate für den neuen Fahrstraßenverschluss etc. fabricirt werden. Außerdem werden in dieser Werkstätte die Blockapparate zusammengesetzt und regulirt, die Inductoren für die Blockapparate erzeugt etc.

Es sollen noch einige Objecte erwähnt werden, welche uns bei der Besichtigung dieser Werkstätten demonstrirt wurden, u. zw.:

1. Die Darstellung einer Sicherungsanlage für die Abzweigung einer eingleisigen Strecke aus einer zweigleisigen. Zur Sicherung der hier vorkommenden vier Fahrstraßen sind drei Signale aufgestellt, welche in der Haltstellung elektrisch verschlossen sind. Die Freigabe der Fahrstraßen, resp. der Signale, erfolgt durch den im Verkehrsbureau aufgestellten Stationsblockapparat, in welchem die einzelnen Blocksätze, welche für die einzelnen Fahrstraßen gehören, untereinander mechanisch abhängig sind, so daß nie collidirende Fahrstraßen gleichzeitig freigegeben werden können. Das Stellwerk, welches an der Abzweigstelle aufgestellt wird, hat außer den bereits erwähnten Signalhebeln noch die Hebel zum Stellen und Verriegeln der Weichen. Dieses Stellwerk besitzt eine derartige Abhängigkeit, daß das Signal nur dann auf freie Fahrt gestellt werden kann, wenn dasselbe von der Station aus freigegeben wurde, und wenn überdies die Weichen für die betreffende Fahrtrichtung richtig gestellt sind. Die Weichenhebel bleiben in dieser Stellung so lange verschlossen, als das Signal auf freie Fahrt steht. Hat der Zug die in der betreffenden Fahrstraße befindlichen Weichen passirt, so wird der Signalhebel auf Verbot der Fahrt gestellt und in dieser Stellung wieder elektrisch verschlossen. Dadurch werden auch wieder die Weichenhebel frei beweglich, und die Stellung einer anderen Fahrstraße ist ermöglicht. Die Stellung der Signale und Weichen erfolgt vom Stellwerk aus mittelst Drahtzügen.

2. Demonstration der Registriruhr behufs Messung der Zugsgeschwindigkeit. Die Messung der Geschwindigkeit eines dahin rollenden Zuges erfolgt mittelst einer Registriruhr und einer Anzahl Contactvorrichtungen, welche auf der Strecke angebracht werden und deren Abstand von einander bekannt ist. Wenn der Zug einen solchen Contact passirt, so wird in der im Stationsgebäude oder einem anderen dem Personal unzugänglichen Ort angebrachten Registriruhr auf einem sich abwickelnden Papierstreifen genau registrirt, wann der Zug den betreffenden Contact passirt hat. Nach der Zeitdifferenz, welche auf diesem Papierstreifen zwischen den Zeichen liegt und der Entfernung der auf der Strecke eingebauten Contacte lässt sich die Fahrgeschwindigkeit constataren.

3. Demonstration des Fahrstraßenverschlusses. Dieser erst in der letzten Zeit zur Ausführung gelangte Apparat bildet einen bedeutenden Fortschritt in der Durchführung, resp. Herstellung von Sicherungsanlagen. Das Grundprincip desselben besteht darin, daß die am Stellwerk eingestellte Fahrstraße und die in derselben liegenden und befahrenen Weichen so lange nicht umgestellt werden können, bis der den Betrieb führende Beamte auf elektrischem Wege die Auslösung bewirkt.

IV. Werkstätten für die Fabrikation von Maschinen und Apparaten für elektrische Beleuchtung, Kraftübertragung etc.

Dieser Zweig der Fabrikation nimmt einen besonders hervorragenden Theil des ganzen Etablissements für sich in Anspruch, nachdem die Firma alle für elektrische Beleuchtungsanlagen (sowohl Einzelanlagen als auch Centralstationen für ganze Städte) notwendigen Theile, von den Dynamomaschinen bis zu den kleinsten Theilen einer Anlage selbst fabricirt. Außerdem werden in diesen Werkstätten alle für elektrische Kraftübertragungs-Anlagen, elektrolytische Anlagen etc. notwendigen Bestandtheile erzeugt.

Wir gelangen zuerst in die große Maschinenbauhalle, wo in erster Linie die Dynamomaschinen und Elektromotoren aller Typen gebaut werden. Man sieht hier die Maschinen vom rohen Gußkörper angefangen alle Stadien der Fabrikation durchmachen. Die Fabrikation der Anker, die Bearbeitung der rohen Gestelle, das Nickeln der Magnetspulen, die Fabrikation der Commutatoren etc. erfolgt in diesem Raume. Von den Maschinentypen, auf welche sich die Fabrikation hauptsächlich concentrirt, heben wir die Elektromotoren hervor, welche besonders für das Kleingewerbe eine bedeutende Rolle spielen. In demselben Raum werden überdies die Kabel-Vertheilungskästen, Muffen und sonstigen Façonstücke gebaut, welche zur Verbindung der Kabel für elektrische Centralstationen dienen. Auch sei hier die Fabrikation der elektromagnetischen Kupplung für Transmissionen erwähnt, welche in der Tischlerei in praktischer Verwendung ist und von deren überraschenden Function wir uns zu überzeugen Gelegenheit hatten. Anschließend an diesen Raum ist die Schmiede untergebracht. Ein zweiter Schlossersaal im Stockwerksbau 1889 liefert Ausleger, Bogenlampenlaternen und sämtliche Schlosserarbeiten für die Mechaniker dieser Fabrikationsabtheilung. Dieselbe umfaßt drei Mechaniker-Arbeitssäle, wo die Bogenlampen, Ausschalter, Bleisicherungen, Glühlichtarmaturen, Regulirwiderstände, Mess- und Control-Instrumente und alle sonstigen Apparate für elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-Anlagen fabricirt werden. Ehe die fertigen Maschinen, Bogenlampen, Mess-Instrumente etc. die Fabrik verlassen, passiren dieselben den großen Versuchsraum, wo dieselben ausprobiert, eventuell justirt werden, wo die ganzen Messungen vorgenommen werden etc. Speciell zum Erproben der Dynamomaschinen dienen diverse Dampfmaschinen. Im Versuchsraum sind auch die zur Hausbeleuchtung erforderlichen Maschinen aufgestellt und ist hier die ganze Beleuchtungsanlage centralisirt. Mit Ausnahme dieses Raumes haben alle eben genannten Werkstätten elektrischen Antrieb.

Die Hausbeleuchtungsanlage umfasst circa 1700 Glühlampen und 40 Bogenlampen, welche entweder direct von den Maschinen gespeist werden oder zum Theil auch von den Accumulatoren mit Strom versorgt werden können. Im Ganzen sind in der Fabrik 5 Primärdynamomaschinen von zusammen 350 HP. aufgestellt, welche außer der Beleuchtung auch noch 10 Elektromotoren mit zusammen 125 HP. zum Betriebe der Werkstätten betreiben.

V. Kabelfabrik.

Die Kabelfabrik umfasst an Räumlichkeiten den großen, hinter dem Neubau 1889 gelegenen Shed, sowie das halbe Parterre und das ganze erste Geschoß des Neubaus 1889. Im Shed sind die großen Kabelmaschinen mit den zugehörigen Hilfsmaschinen untergebracht. Vor unseren Augen vollzieht sich in einfacher Weise das Wickeln der Kupferdrähte sowie das Verseilen und Bessinnen der Kabel. Eine andere große Maschine ist vorhanden für die Erzeugung von Telegraphenkabeln aus Guttapercha-, Gummi- oder Bleiaden, sowie zum Panzern und Asphaltiren dieser Kabel. Daneben fesselt uns durch die rationelle Anordnung eine große Maschine, auf welcher die Straßen-Lichtkabel mit einer zweifachen Lage starken Bandeisens gepanzert werden. An großen, eisernen Bassins vorüber, in welchen die Kabel unter Wasser auf Isolationswiderstand geprüft werden, führt dann der Weg in den Parterreräum des Stockwerksgebäudes, in welchen die große, durch zwei Etagen durchgehende Bleipresse mit allen dazu gehörigen Nebenapparaten aufgestellt ist. Hier werden die Kabel, nachdem sie getränkt sind, mit einem Bleimantel überzogen. Die Presse ist deshalb von besonderem Interesse, weil sie das Blei, abweichend von allen anderen sonst gebräuchlichen Verfahren, in kaltem Zustande preßt, was für die Kabelfabrikation von besonderem Werthe ist, einmal, weil dadurch die Umpressung von Gummi- und Guttaperchakabeln, die eine warme Behandlung nicht vertragen, ermöglicht wird, dann aber auch weil der Bleimantel, entsprechend dem angewandten sehr hohen Drucke, absolut dicht im Material sein muss.

Wir werfen noch einen flüchtigen Blick in das Kupferlager, wo jeder Ring Kupferdraht vor der Verwendung sorgfältig auf elektrische Leitungsfähigkeit geprüft wird, sowie in das Kabel-Messzimmer, welches zwei vollkommen eingerichtete Messplätze für Isolation, Widerstand und Ladung enthält, und gelangen dann in den großen Spinnsaal im ersten Stock, in welchem die Erzeugung von besponnenen Drähten für Dynamomaschinen etc., sowie von allen Arten von Installationsdrähten betrieben wird. Wir finden hier eine große Anzahl von Spinnmaschinen der ver-

schiedensten Typen, Flechtmaschinen und Vorrichtungen zum Imprägnieren der Drähte.

VI. Sonstige Werkstätten.

Die Fabrik besitzt außer den bereits genannten Hauptfabrikationszweigen noch eine große Anzahl verschiedener Werkstätten, welche hier noch in Kürze angeführt werden sollen. Hiezu gehören die Mechanikerwerkstätten, wo alle Arten Telephone, Mikrophone, Centralapparate für Telephonstationen und alle für Telephonanlagen erforderlichen Apparate erzeugt werden. Ferner die Fabrikation der Registriruhren für Wächtercontrol- und Feuersicherungsanlagen, die hiezu gehörigen Apparate, als Feuermelder, Wecker etc. Einen eigenen Zweig der Fabrikation bilden auch die Wassermesser, zu deren Erprobung eine eigene Regulirstation besteht. Das Etablissement hat außerdem seine eigene Gelbgießerei, seine Tischlerei, Zimmermannswerkstätte und Anstreicherei. Zum Schlusse sei noch der Wächtercontrol- und Feuersicherungsanlage in der Fabrik selbst Erwähnung gethan, welche Anlage eine genaue Controle der Wächter und im Falle eines Brandes die möglichst rasche Alarmirung der Inspectionsorgane etc. verbürgt.

Das Etablissement beschäftigt circa 220 Beamte und über 1000 Arbeiter. Außer einem von der Firma verwalteten und nur aus ihren Beiträgen hervorgegangenen und fortgeführten Pensionsfond für die Beamten und Arbeiter, sowie deren Witwen und Waisen, hat das Etab-

lissement auch noch einen Arbeiterunterstützungsverein und einen unter der Verwaltung der Beamten und Arbeiter stehenden Consumverein.

Nach Beendigung des nahezu drei Stunden währenden Rundganges fand im obersten Geschoße der Fabrik, welches in einen Garten umgewandelt und durch elektrisches Licht glänzend erhellt war, ein sehr animirtes Bankett statt. Den ersten Toast sprach Herr Oberbaurath Berger auf den großen Förderer der elektrischen Wissenschaft, Geheimrath Dr. Werner v. Siemens in Berlin, der in wenigen Tagen seinen 75. Geburtstag feiert. Es wurde beschlossen, an den Gelehrten ein Begrüßungs-Telegramm zu senden.

Auch Herr Ober-Ingenieur Hugo Köstler ergriff das Wort, um hervorzuheben, daß Werner v. Siemens stets seinen hingebungsvollen, treuen Mitarbeitern, seinen Beamten, einen besonderen Antheil an den großen Erfolgen, die er auf seinem Fachgebiete errungen, zugeschrieben habe. In diesem Sinne beglückwünschte Redner die Ingenieure und Beamten der Firma zu den bisherigen Erfolgen, denen sich in der Zukunft noch ungezählte anschließen mögen.

Zum Abschied dankte noch Herr Oberbaurath Berger Namens des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines Herrn Dr. Fellingner sowie dem ihn umgebenden Stab von Ingenieuren für die freundliche Aufnahme, resp. Führung, und damit fand diese höchst interessante und lehrreiche Excursion ihren Abschluss.

L. Gassebner.

Entwurf für eine elektrische Stadtbahn in Berlin.

Nebst dem von der Allgem. Electricitäts-Gesellschaft ausgearbeiteten Projecte für eine elektrische Untergrundbahn in Berlin, welches aus dem Vortrage des Prof. v. Ržiha und den Mittheilungen in diesem Blatte*) bekannt ist, liegt den Behörden nun auch ein zweiter derartiger Entwurf vor.

Noch bevor die bestehende Berliner Stadteisenbahn dem Betriebe übergeben war, legte Werner v. Siemens dem Polizei-Präsidium den Ent-

Potsdamer Bahnhof längs der Potsdamer Bahn, durch die Bülow-, Kleist- und Nürnberger Straße nach Wilmersdorf, Schmargendorf und dem Grunewald führen; diese Linie würde in der Bülow- und Kleiststraße mit der früher erwähnten zusammenfallen und in Wilmersdorf und im Grunewald vorläufig als Niveaubahn hergestellt werden. Eine dritte Linie soll als Hochbahn vom Bahnhofe Friedrich-

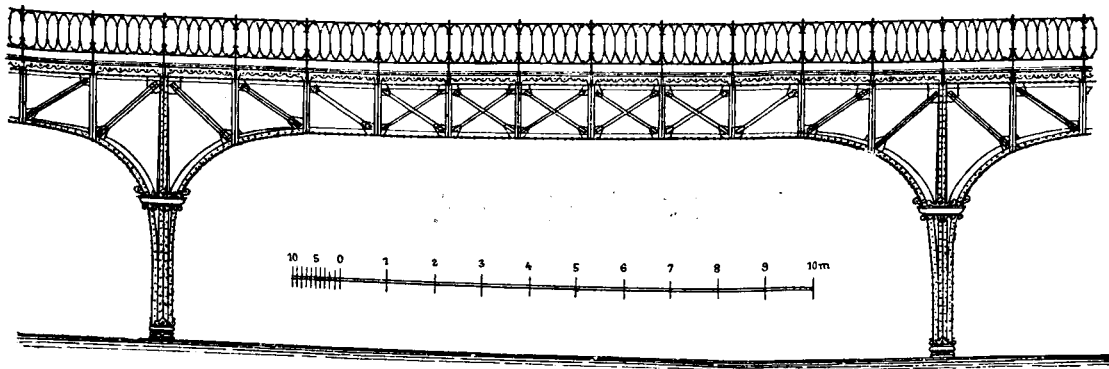


Fig. 1. Ansicht des eisernen Viaductes.

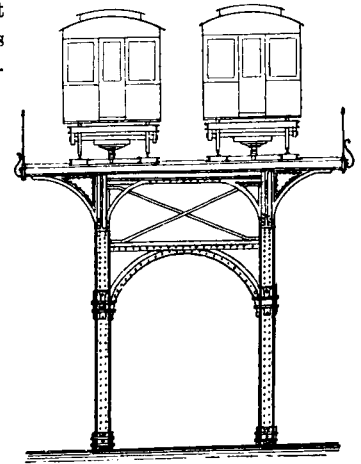


Fig. 2. Querschnitt.

wurf für eine die Friedrichstraße entlang führende elektrische Hochbahn vor; danach wären längs jeder Trottoirkante Säulen aufzustellen gewesen, auf denen entlang die Geleise geführt werden sollten. Das Project wurde aber abgelehnt. Siemens trat jedoch bald mit einem zweiten Entwurf einer Hochbahn hervor; diesmal sollte die Leipziger Straße benutzt und wieder den Trottoirkanten entlang eine Reihe von Säulen aufgestellt werden; diese sollten als Auflager für die quer über die Straße gespannten Träger dienen, auf welchen über der Straßenmitte die zweigeleisige Fahrbahn sich hinzog. Aber auch dieser Entwurf drang nicht durch. Neuestens hat nun die Firma Siemens & Halske Entwürfe für ein ganzes Netz von elektrischen Stadtbahnen ausgearbeitet; dasselbe überspannt alle Theile Berlins, zunächst sollen aber nur folgende Linien zur Ausführung gelangen: Von der Warschauerbrücke über das Stralauer, Schlesische, Cottbuser, Wasser- und Halle'sche Thor nach dem Zoologischen Garten und nach Charlottenburg mit dem Endpunkte Wilhelmsplatz; diese Linie ist durchgehends als Hochbahn gedacht. Eine weitere Theilstrecke soll als Unterpflasterbahn vom Bahnhof Friedrichstraße, bezw. von der Schlossbrücke über den Königsplatz, das Brandenburger und Potsdamer Thor, von da aufsteigend in die Hochbahn vom

straßen längs der Panke nach dem Luisenthor, dem Wedding, Gesundbrunnen und bis Pankow geführt werden.

Die neu zu erbauende Stadtbahn soll in Bau und Betrieb einfach, leicht und billig sein, was ja bei elektrischem Betrieb möglich ist. Jeder einzelne Wagen, auch im geschlossenen Zuge, soll mit einem oder mit zwei Elektromotoren ausgerüstet werden; dadurch würden alle Achsen gleichmäßig angetrieben und gebremst werden, auch durch die Motoren gleichmäßig belastet sein; weiters würde so die Nutzlast der Personen die Adhäsion zwischen Rad und Schiene, also auch die Zugkraft erhöhen helfen, endlich würde dabei die bewegende Kraft im Schwerpunkte jedes Wagens angreifen. Deshalb sind auch die vorgesehenen Bögen von 100 m Halbmesser und die Steigungen bis zu 25‰ unbedingt zulässig. Für die Trageconstructionen der Bahn ist die Anwendung von durchwegs gleich schweren Motorwagen von großer Bedeutung; denn die Träger sind hiebei nur in Bezug auf den Raddruck eines Drehgestellwagens mit 1.3—1.5 t zu berechnen. Die Bahn soll normalspurig sein, um nicht den Uebergang elektrischer Wagen auf die Localgeleise der heutigen Stadteisenbahn für alle Zeiten auszuschließen. Das Profil des lichten Raumes soll gegenüber dem der Vollbahnen in der Breite auf 3 m, in der Höhe auf 3.15 m eingeschränkt werden; die Geleisentfernung aber soll die normale sein, wonach der zweigeleisige Bahnkörper mit Einschluss der beiderseitigen

*) Siehe Zeitschrift 1892, Nr. 2.

0.75 m breiten Stege außerhalb der Geleise insgesamt 6.75 m breit wird. Die Haltestellen sollen so einfach als möglich ausgestattet werden, und eigentlich nur aus den Treppen zur Erreichung der Bahnsteige und aus diesen selbst bestehen, welche mit den Geleisen gemeinschaftlich durch eine leichte Halle überdacht werden (Fig. 3). Die 3 m breiten und beiderseits außerhalb der Geleise gelegenen Bahnsteige müssen, da die Wagen keine Trittbretter erhalten sollen, so angelegt werden, daß man mit einem bequemen Schritte in die Wagen hinübertreten kann und dabei nur eine 32 cm hohe Stufe zu überwinden hat; die Steige sollen deshalb 50 cm über Schienenoberkante liegen und bis auf 1.05 m an die Geleisemitte vorge-schoben sein.

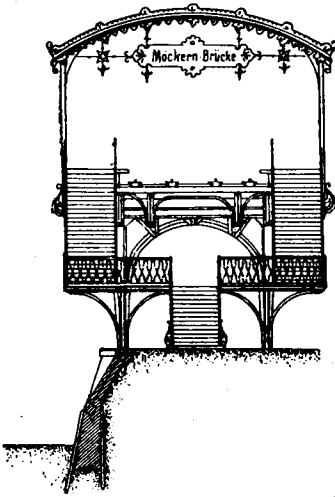


Fig. 3. Querschnitt einer Haltestelle an der Canalstrecke.

auf der freien Strecke unter den Geleisen und zwar in Mittenabständen von 3.5 m angeordnet. In gleichem Abstände stehen auch die Säulen, welche in Entfernungen von 16.5 m den Trägern als Stützen dienen. Zur Unterstützung der zweigeleisigen Hochbahn ist daher ein bloß 3.9 m breiter Streifen nöthig. Die Hauptträger sind als Gerber'sche Träger

ausgebildet, wodurch man namentlich die Ausdehnung nach der Längsrichtung in Folge von Wärmeunterschieden zu ermöglichen beabsichtigt. Das Gewicht der Tragconstruction auf freier Strecke beträgt pro laufenden Meter 1.2 t. Bei ausnahmsweise höheren Viaducten muss natürlich mit Rücksicht auf den Winddruck eine größere Stützbreite vorgesehen werden. Auch bei den Haltestellen sind nur zwei Hauptträger, aber in 6 m Entfernung angeordnet; sie liegen dort neben den Geleisen; die Querträger ruhen dann auf den Untergurten der Hauptträger auf. Auch bei der Ueberbrückung von Querstraßen soll diese Anordnung getroffen werden; dadurch braucht die Schienen-Oberkante nur 5 m über die Straße zu kommen. Die Fahrbahn der Viaducte soll so hergestellt werden, daß zwischen Quer- und Längsträgern an deren Oberkante Drahtnetze gespannt und mit Cementmörtel oder Beton umgossen werden; hiedurch hofft man auch das Dröhnen beim Befahren zu verhindern. Begreiflicher Weise beabsichtigt man, die Viaducte architektonisch auszustatten.

Es seien noch einige Worte über die Ausführung der Unterpflasterstrecken angefügt. Die Bahn erfordert wieder 6.75 m Breite und soll beiderseits durch Futtermauern abgegrenzt werden, welche am Fuße durch Erdgewölbe gegen einander abgesteift und oben mit einer Decke aus Eisenträgern und zwischengelegten Buckelplatten abgeschlossen werden. Auf den letzteren wird auf Beton oder Asphalt das Pflaster gelegt. Der Bahnkörper erhält so im Ganzen 9.25 m Breite; wo diese nicht vorhanden ist, sollen die Futtermauern durch eine Eisenausschulung ersetzt und so die Breite auf 7.75 m beschränkt werden. In den Strecken, welche unter den Uferstraßen führen, soll die eine Seitenwand von der Hochwasserlinie aufwärts offen bleiben, so daß Galerien mit seitlicher Beleuchtung entstehen. Auf die unbedingte Wasserdichtigkeit der Unterpflasterstrecken, welche mit Sohlengewölben versehen werden sollen, ist überhaupt mit Rücksicht auf ihre seichte Lage kein besonderes Gewicht gelegt; den größten Theil des Jahres über liegt die Schienenhöhe nur wenig unter dem Grundwasser, auch ist etwa durchgesickertes Wasser leicht durch eine Reihe kleiner elektrischer Pumpen wegzuschaffen.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 253 ex 1892.

BERICHT

über die 15. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 13. Februar 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Generaldirectionsrath Arthur Oelwein.

Anwesend: 171 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der letzten Geschäfts-Versammlung vom 2. Jänner l. J. wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Bauräthe Dörfel und R. v. Stach.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 3. Jänner bis 13. Februar l. J. gelangt zur Verlesung. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und theilt

5. mit, daß über Beschluss des Verwaltungsrathes die diesjährige ordentliche Hauptversammlung Samstag den 27. Februar l. J., ferner

6. die Probewahl für die neu zu wählenden Vereinsfunctionäre, u. zw. für 2 Vereinsvorsteher-Stellvertreter, 6 Verwaltungsräthe, 1 Cassaverwalter, 32 Schiedsrichter und 3 Revisoren, Montag den 15. l. M. 7 Uhr Abends stattfindet.

7. Macht der Vorsitzende aufmerksam, daß etwaige Anträge auf Abänderung der Satzungen, im Sinne der Bestimmungen des § 16 derselben, in der nächsten Geschäftsversammlung eingebracht werden müssen.

8. Ersucht der Vorsitzende zur Kenntnis zu nehmen, daß unser langjähriges geschätztes Vereinsmitglied Herr Betriebsdirector-Stellvertreter Anton Jiracek, in Folge Austrittes aus unserem Vereine, die von ihm seit dem Jahre 1870 ausgezeichnet versehene Stelle eines Man-

datares in Lemberg niedergelegt hat. Der Vorsitzende fühlt sich verpflichtet, Herrn Director Jiracek für die stets thatkräftige Vertretung der Vereinsinteressen, den verbindlichsten Dank zum Ausdruck zu bringen.

9. Erfolgt die Mittheilung

a) daß der in der Wochenversammlung vom 23. Jänner l. J. vom Herrn Architekten Philipp Kaiser eingebrachte Antrag, betreffend die Niveauregulirungen von Wien, über Beschluss des Verwaltungsrathes unserem Bauordnungs-Ausschuß;

b) jener des Herrn Baumeisters Röttlinger vom 6. Februar l. J., betreffend die Vorrichtungen zur Sicherung von Dacharbeitern, dem Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens zur weiteren Behandlung zugewiesen worden ist;

c) daß wir seitens des Vereines der Tiroler und Vorarlberger in Wien eingeladen wurden, zu erwägen, ob wir nicht das Erforderliche veranlassen wollten, daß dem verstorbenen Carl v. Etzel ein Denkmal oder eine Gedenktafel, u. zw. am Brennerpass errichtet werde. Der Herr Vereinsvorsteher hat sich in dieser Angelegenheit im kurzen Wege an die Generaldirection der Südbahn gewendet, von welcher uns das folgende Schreiben zugekommen ist:

An den geehrten Vorstand

des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien.

Bezugnehmend auf die uns mitgetheilte Eingabe, welche Herr Engelbert Kessler noe. des Vereines der Tiroler und Vorarlberger in Wien in Angelegenheit der Errichtung eines Denkmals auf dem Brennerpasse für den Erbauer der Brennerbahn, unseren seinerzeitigen Bau-Director Carl v. Etzel, an Sie gerichtet hat, beehre ich mich dem geehrten Vorstand höflichst mitzutheilen, dass sich unsere Gesellschaft schon seit längerer Zeit mit dieser Frage beschäftigt und bereits alle Einleitungen getroffen worden sind, damit das für den leider zu früh verewigten Bau-Director der Südbahn-Gesellschaft bestimmte Erinnerungszeichen auf der Station Brenner, dem höchsten Punkte der Brennerlinie, ehemöglichst zur Aufstellung gelange.

Im gleichen Sinne haben wir auch eine an uns gelangte Eingabe des Herrn Engelbert Kessler in derselben Angelegenheit beantwortet.

Wir werden nicht ermangeln, den geehrten Vorstand von dem bestimmten Zeitpunkte der zu erwartenden Vollendung des in Rede stehenden Denkmals in Kenntnis zu setzen.

Hochachtungsvoll

*Der General-Director
Schüler.*

Der Inhalt dieses Schreibens wird beifällig zur Kenntnis genommen.

a) daß der Wiener Kunstgewerbe-Verein uns eine Einladung zu seiner am 16. Februar l. J. stattfindenden General-Versammlung einladet;

e) daß uns seitens der Ingenieur-Kammer des Vereines der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich ein Schreiben, betreffend die Abstimmung unseres Vereines über den am III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage gefassten Beschluss, Punkt VII, „Stellung der Techniker im Staatsbadienste“, zugekommen ist, in welchem dieser Verein bekannt gibt, daß er an dem vom III. Tage gefassten Beschlusse festhält. Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß der Verwaltungsrath empfiehlt, das Schreiben, welches zur Verlesung gelangt, zur Kenntnis zu nehmen. An diesen Antrag knüpft sich eine längere Debatte. Herr k. k. Ingenieur R. v. Krenn vertheidigt den vom Verein diesfalls gefassten Beschluss (s. Zeitschrift 1892, Nr. 4), während Herr beh. aut. Civil-Ingenieur E. Ziffer die Berechtigung des Beschlusses des III. Tages darlegt. Es sprechen hiezu noch k. k. Oberingenieur J. Bacher und Baudirector-Stellvertreter R. Bode, welcher letzterer den Antrag stellt, das Schreiben an den Verwaltungsrath zur neuerlichen Antragstellung zurückzuleiten. Dieser Antrag wird mit großer Majorität angenommen.

10. Da sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, schließt derselbe die Geschäfts-Versammlung, übergibt den Vorsitz dem Herrn Verwaltungsrath Oberinspector Anton Orleth und bespricht die heute ausgestellten, von der k. preußischen Regierung für den Dienstgebrauch ihrer Wasserbau-Ingenieure herausgegebenen Pläne und Erläuterungen über die Regulierungsarbeiten am Rhein, der Weser, Elbe, Oder und Weichsel, welche ihm vom k. preußischen Wasserbau-Inspector Regierungsrath Roeder in zuvorkommendster Weise zur Verfügung gestellt worden sind. Hierauf meldet sich

11. Herr Oberinspector Friedrich Bömches zum Worte, um an den Vorsitzenden die Anfrage zu richten, ob dem Verwaltungsrathe bekannt sei, daß heuer in Paris der V. internat. Binnenschiffahrts-Congress stattfindet und welche Entschlüsse derselbe bezüglich der eventuellen Betheiligung an den Verhandlungen des Pariser Congresses seitens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gefasst habe. Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß dem Verwaltungsrathe das Stattfinden dieses Congresses wohl bekannt sei, daß aber eine Einladung zur Betheiligung an demselben bisher nicht eingelangt sei und somit auch kein Anlass zu einer Beschlussfassung vorlag.

12. Ladet der Vorsitzende den Herrn Oberingenieur Hugo Köstler ein, den angekündigten Vortrag über die elektrische Centralanlage der Stadt Trient zu halten. Nach Schluss derselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Oberingenieur Köstler für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 2. Jänner bis 13. Februar 1892.

I. Durch den Tod hat der Verein verloren die Herren:

J. N. A. Poncellet, Ingenieur en chef à Bruxelles (correspondirendes Mitglied).

Franz Schmoranz, k. k. Baurath in Prag.

Rudolf Edler von Zednik, Ingenieur der bosnisch-herzegow. Staatsbahnen in Sarajevo.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Bronislaw Ajdukiewicz, Ingenieur in Wien.

Domenico Coglievina, Ingenieur in Wien.

Alois Freiherr von Czédik, k. k. Sections-Chef, Präsident der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen a. D.

Johann Engländer, Ingenieur in Wien.

Josef Gassmann, Ingenieur der k. k. Staatsbahnen in Krems.

Carl Gödrich, Architekt in Wien.

Josef Goldberg, Ingenieur in Wien.

Sigmund Gottlob, Ingenieur, Director der deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen.

Julius v. Gruber, Ingenieur, Inspector der königl. ungar. Staatsbahnen in P., Wien.

Ludwig Hammer, Ingenieur, Verkehrsvorstand der böhm. Commercialbahn in Brandeis a. E.

Richard Herzmannský, Ober-Ingenieur der k. k. Dicasterial-Gebäude-Direction in Wien.

Philipp Herzog, Architekt in Wien.

George Hladnig, Architekt in Klagenfurt.

Theodor Hofmann, beh. aut. und beid. Civil-Architekt in Wien.

Alexander Iscecescul, Ingenieur in Czernowitz.

Josef Kral, Eisenbahnbau-Unternehmer in Czernowitz.

Franz Kraus, Ingenieur in Wien.

Thomas Lessle, Ingenieur und Ober-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Sternberg.

Gerson Löw, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Prag.

Hugo Carl Müller, Ingenieur in Wien.

Adolf Nagel, Ingenieur in Linz.

Dr. Albert Ritter v. Ostheim, k. k. Regierungsrath, Director der Carl Ludwig-Bahn in Wien.

Nicolaus Pansipp, Inspector der königl. ungar. Staatsbahnen in Arad.

Friedrich Paul, Baurath des Stadtbauamtes a. D. in Wien.

Gustav Pfannkuche, k. k. priv. Maschinen-Fabrikant in Wien.

Sigmund Piotrowicz, Ingenieur in Lemberg.

Alois Salzborn, Ingenieur in Wien.

Edmund Scheiner, Ingenieur in Wien.

Alfred Schwartz, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Czernowitz.

Albrecht Sendetzký, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien.

Johann Stingl, k. k. Regierungsrath, k. k. Professor der Staatsgewerbeschule in Bielitz.

Otto Franz Stranigg, k. k. Hauptmünzamt-Assistent in Wien.

Béla Vidt, Ingenieur der königl. ung. Staatsbahnen in Klausenburg.

Rudolf Zipsper, Ingenieur in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Carl Blass, k. k. Ober-Ingenieur und Baubezirksleiter in Pisek.

Bernhard Blumenthal, Ingenieur-Eleve der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.

Eugen Rudolf Böhm, Baumeister in Mürtzschlag.

Eugen Ferdinand Bothé, Fabriksbesitzer und Landtagsabgeordneter in Wien.

Johann Brandeis, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien.

Alfred Brüll, Ingenieur-Assistent der k. k. priv. Südbahn in Wien.

Oscar v. Cerva, Ingenieur-Assistent der Südbahn in Wien.

Josef Dell, Architekt, Assistent der k. k. techn. Hochschule in Wien.

Julius Eder, Ingenieur, Beamter der Firma Siemens & Halske.

Heinrich Felkel, Ingenieur-Adj. des Stadtbauamtes in Wien.

Eugen Karel, Ingenieur, Baupraktikant des Stadtbauamtes in Wien.

Arthur Franz v. Kliment, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

Heinrich Lamberg, Ingenieur der bosnisch-herzogowinisch. Staatsbahn in Sarajevo.

Gustav Lentz, Civil-Ingenieur in Düsseldorf.

Victor Löw, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Eduard Markus, k. k. techn. Consulnt für Meliorations-Angelegenheiten in Wien.

Alois Michna, Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Vordernberg.

Daniel Näder, Ingenieur in der Brauerei St. Marx in Wien.

Rudolf Nemetschke, Ingenieur-Assistent der österr. Nordwestbahn in Wien.

Victor v. Neumann, Director und Mitbesitzer der Berg- und Hüttenwerke in Marktl bei Lilienfeld.

Martin Pilar, beh. aut. Civil-Architekt in Agram.

Franz Probst, Civil-Ingenieur, Theilhaber des elektrischen Bureau Salzer, Probst & Comp. in Wien.

Anton Rybicka, k. k. Bauadjunct in Oberdrauburg.

Reimund Schenkel, beh. aut. techn. Inspector der Dampfkessel-Untersuchungsgesellschaft in Wien.

Ignaz Schmid, Bauinspicient bei der k. k. Dicasterial-Gebäude-Direction in Wien.

Carl Schmiedl, Ingenieur in Wien.

Stefan Schuler, k. k. Bezirks-Ingenieur in Imst (Tirol).

Edmund Alfred Schwarzer, Architekt und Stadtbaumeister in Wien.

Leopold Simony, Inhaber des Bureau L. Simony in Wien.

Rudolf Sladeczek, Bergwerkverwalter in Sinjako (Bosnien).

Josef Spoth, Berg-Inspector der K. Ferd.-Nordbahn in Poln. Ostrau.

Anson Stadler, k. k. Professor, Hauptmann der n. a. Landwehr in Klosterneuburg.

Adolf Stigler, Ingenieur in Wien.

Ferdinand Trnka, Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Wien.

Eugen Wallach, k. k. Ober-Ingenieur in Spalato.

Richard Wawerka, Ingenieur, Streckenvorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Privoz (Mähren).

IV. In die Reihe der lebenslänglichen Mitglieder ist eingetreten Herr:

Adolf Hofbauer, Stadtbaumeister in Wien.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 18. November 1891.

Der Obmann, Herr Ingenieur Witz ertheilt nach Verlesung der geschäftlichen Mittheilungen dem Herrn dpl. Ingenieur Franz Kovařík das Wort zum angekündigten Vortrage über: „Maschinentechnische Mittheilungen von der Frankfurter Ausstellung 1891“. Da dieser Vortrag größtentheils schon in dieser Zeitschrift erschienen ist, so wird auf eine Wiedergabe desselben an dieser Stelle verzichtet.

Versammlung am 2. December 1891.

Der Obmann-Stellvertreter, Herr Ober-Ingenieur Wehrennig bringt einen Brief des Obmannes der Fachgruppe zur Kenntnis, in welchem derselbe mit Rücksicht darauf, daß es ihm in der Folge unmöglich werden wird, mit voller Hingebung den Obmannsgeschäften zu obliegen, seine Vertrauensstelle niederlegt. Der Obmann-Stellvertreter drückt sein tiefes Bedauern über diesen Entschluss aus und dankt mit herzlichen Worten dem abtretenden Herrn Ingenieur Witz für seine Mühewaltung, worauf letzterer ebenfalls für die ihm seitens der Mitglieder der Fachgruppe geschenkten Sympathien herzlich dankt.

Auf Vorschlag des Herrn Ober-Inspectors Zwiauer wird das schon bestehende Wahlcomité per Acclamation zu dem Behufe wiedergewählt, um die zur Wahl des Obmannes nöthigen Vorbereitungen zu treffen und in der nächsten Fachgruppen-Versammlung Bericht zu erstatten. Hierauf hält Herr Ober-Ingenieur J. Großmann einen Vortrag: „Ueber die Bekämpfung von Sturzwellen durch die Anwendung von Oel“.

Versammlung am 16. December 1891.

Herr Großmann setzt seinen Vortrag fort und da letzterer in der Zeitschrift ausführlich erscheinen wird, so kann von einem Auszug Abstand genommen werden. Die für diesen Abend anberaumte Obmann-Wahl wurde vertagt.

Versammlung vom 13. Jänner 1892.

Zu Beginn der Sitzung wird die Wahl des Obmannes vorgenommen und ergibt die fast einstimmige Wahl des Herrn Ober-Inspectors Zwiauer. Nach der lebhaft acclamirten Bekanntmachung dieses Wahlergebnisses ergreift Herr Ober-Inspector Zwiauer das Wort, um für dieses einmüthige Vertrauen zu danken. Der neugewählte Obmann übernimmt hierauf den Vorsitz und leitet die Wahl von fünf Mitgliedern in das „Wahlcomité für den Verwaltungsrath“ ein.

Herr Ingenieur Bleichsteiner hält hierauf den angekündigten Vortrag: „Ueber Feuerungsanlagen“.

Der Vortragende spricht über die bei den Feuerungen in Betracht kommenden Naturgesetze und bemerkt, daß Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff in verschiedenen Verbindungen untereinander oder mit anderen Stoffen die Wärme und die reducirenden Wirkungen hervorbringen. Man ist bestrebt, dem Heizer seinen Einfluss auf den Effect der Feuerungsanlagen dadurch zu nehmen, daß man die Kohlen mechanisch auf den Rost auflegt. Hierauf bespricht der Redner die verschiedenen Kohlenarten, deren Zusammensetzung und absoluten Heizeffect. Nicht zu übersehen ist die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft und die Schädlichkeit des Stickstoffes, der den absoluten Heizeffect herabsetzt. Ferner hängt die Verbrennungstemperatur bei gleichem Brennstoff von der Temperatur der Luft in erster Linie ab. Daher wäre die Luft-erhitzung von hohem Werthe; es darf ferner nicht übersehen werden, daß in normalen Fällen wieder ca. 18% der ganzen zur Verfügung stehenden Wärme verloren gehen. Man hat schon längst eingesehen, daß es viel nützlicher ist, wenn die Luft höher vorgewärmt wird und die verschiedenartigsten Ausführungen der Praxis bestätigen dies. Bei Feuerungsanlagen ist auch auf die Dissociation Rücksicht zu nehmen. Kohlen säure soll schon bei 1000—1200° in Kohlenoxyd und freien Sauerstoff zerfallen und soll bei 2600—2700° überhaupt aufhören zu bestehen. Déville's Versuche ergeben, daß sich Wasserdampf bei etwa 1000° zerlegt und bei 2500°, ähnlich wie Kohlen säure, aufhört zu bestehen. Wasserdämpfe wirken bei hohen Temperaturen oxydirend auf Kohlenstoff und dies bildet die Grundlage der Darstellung von Wassergas. Man hoffte, daß letzteres namentlich in Städten eine große Verbreitung finden werde, wodurch die rauchfreie Verbrennung am einfachsten erreicht worden wäre; allein es ist die Gewinnung des Wassergases zu kostspielig und kann nur dort in Betracht kommen, wo gas- und wasserarme Kohlen zu finden sind und dies sind die Antracite.

Daher finden wir Wassergas in Amerika öfters dargestellt. Die Bildung des Wassergases wird durch Temperaturen beeinflusst. Der obige Vorgang findet nur in Weißglut statt; sinkt aber die Temperatur unter 1200°, so entsteht selbst dann, wenn man reine Kohle verwendet, Kohlen säure; und wenn die Temperatur noch tiefer (bis zu 500° C.) sinkt, so findet kaum noch Kohlenoxydbildung statt. Mit minderwerthigen jüngeren Kohlen ist der Process unmöglich, da die Kohlenwasserstoffe, das Wasser, N, S und alle fremden Körper der reinen Kohle hinderlich wirken. Der Vortragende bespricht hierauf das Sortiren der Kohlen, die Behandlung des Rostes und die mechanische Beschickung.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine rege Debatte. Herr Inspector Schwarz brachte Einzelheiten über die Donney-Feuerung vor und ging dann über auf die Besprechung des Verhältnisses der Heizfläche zur Rostfläche, welches in jedem einzelnen Falle mit Rücksicht auf die obwaltenden Umstände gewählt werden müsse. An der weiteren Debatte beteiligten sich die Herren: Ober-Inspector Zwiauer, Ingenieur Helmsky, Ingenieur Rappos, Ingenieur Goedicke u. A.

Der Schriftführer:

Dipl. Ing. Franz Kovařík.

Der Obmann:

Peter Zwiauer.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 21. Jänner 1892.

Der Obmann, Hofrath R. v. Rossiwall eröffnet die Versammlung und theilt mit, daß das in der Geographischen Gesellschaft in Wien sich zum Zwecke der Feier des 70. Geburtstages ihres Präsidenten, des Hofrathes Herrn Franz Ritter v. Hauer gebildete Comité die Mitglieder der Fachgruppe zur Betheiligung an dieser Feier einladet und gleichzeitig die Entsendung eines Delegirten der Fachgruppe wünscht. Als Delegirter zu dieser am 31. Jänner l. J. stattfindenden Feier wird nach dem Vorschlage des Obmannes Herr Oberberggrath A. Rücker bestimmt. Weiters gibt der Obmann bekannt, daß der Wahlausschuss des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines um Nominirung der für das Jahr 1892 in den Vorstand und in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines neu zu wählenden Mitglieder ersucht hat, und zwar hat die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner ein Mitglied für eine Vorstand-Stellvertreterstelle und drei Schiedsrichter zu nominiren. Nach Vornahme dieser Wahl theilt der Obmann mit, daß die Vorsteherung

des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines anlässlich einer an sie gelangten Anfrage über den Wirkungskreis der beh. aut. Berg-Ingenieure mittelst Zuschrift vom 5. Jänner l. J. die Fachgruppe um Abgabe eines Gutachtens in dieser Angelegenheit ersucht hat. Zu diesem Punkte ergreifen das Wort die Herren k. k. Bau- und Maschinen-Inspector Gstöttner, Centraldirector Heyrowsky, Oberberggrath Rücker und die beh. aut. Berg-Ingenieure Ivan und Bleichsteiner und wird nach längerer Debatte der Beschluss gefasst, der Vereins-Vorstellung zu empfehlen, die diesbezügliche Anfrage dahin zu beantworten, daß der Wirkungskreis der beh. aut. Berg-Ingenieure durch das Gesetz vom 21. Juli 1871 und durch die Verordnung des k. k. Ackerbau-Ministeriums vom 23. Mai 1872, zu deren Interpretation sich die Fachgruppe nicht für competent erklärt, näher bestimmt ist und daß der Interpellant mit seiner Angelegenheit um weitere Auskunft über die Berechtigung der bezeichneten Ingenieure zur Vornahme von geometrischen Vermessungsarbeiten ober Tags an die Bergbehörde zu verweisen sei.

Hierauf hält Herr Berg-Ingenieur Franz Pösch seinen Vortrag: „Ueber Neuerungen in der Elektrotechnik, insbesondere beim Bergbau und in der Hütte“. Der Vortragende bespricht zunächst die elektrische Kraftübertragung und erwähnt, daß die Uebertragung der Energie auf weite Distanzen durch den Lauffen-Frankfurter Kraftübertragungsversuch technisch zwar gelöst erscheint, daß aber bei den bedeutenden Kosten einer solchen Anlage die Rentabilität des Verfahrens für viele Fälle fraglich erscheinen muss. Wesentlich günstiger für den ökonomischen Effect gestalten sich die Verhältnisse bei Entfernungen bis zu 10 km, da man mit einfacheren Apparaten das Auslangen findet, wie dies die Kraftübertragung Offenbach-Frankfurt, dann die Anlagen bei Schaffhausen zeigen.

Von den verschiedenen Anwendungen der elektrischen Kraftübertragung beim Bergbau bezeichnet Redner diejenige zu Förderzwecken, wie zu Seil- und Locomotivbahnen in den Gruben, ferner die zum Betrieb von Pumpen, von rotirenden und Percussions-Bohrmaschinen. Von dem Beleuchtungs- und Signalwesen bespricht der Vortragende die Verwendung tragbarer Grubenlampen mit Bleiaccumulatoren und einen neuen elektrischen Schachttelegraphen, Patent Siemens & Halske, welcher Apparat auch ausgestellt ist. Hinsichtlich der Verwendung der Elektrizität im Hüttenwesen verweist Redner auf die Gewinnung des Aluminiums, auf die elektrolytische Methode der Kupfergewinnung, darunter ein neues, von der Firma Siemens & Halske erfundenes Verfahren zur Gewinnung des Kupfers direct aus den Erzen, ferner auf die Reinigung von goldhaltigem Silber und auf die Verwendung der Elektrizität zum Schweißen von Metallen.

Nach Schluss des Vortrages meldet sich kaiserl. Rath, Maschinenbau-Ingenieur Philipp Mayer zum Wort und erwähnt, daß bei den elektrischen Anlagen für Kraftübertragung, nach den bisherigen Er-

fahrungen zu schließen, nur ein sehr geringer Nutzeffect zu erwarten sein wird und daß die Verwendung der Elektrizität beim Bergbau nur dort von Vortheil sein dürfte, wo analoge Geschwindigkeiten, wie beispielsweise bei den Bohrmaschinen, vorhanden sind.

Der Schriftführer:
C. Habermann.

Der Obmann:
v. Rossiwall.

Berichte aus fremden Fachvereinen.

Technischer Club in Innsbruck. Dieser Club hat in seiner Versammlung am 1. Februar l. J. einstimmig den Beschluss gefasst, es sei das Anerbieten des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Mittheilungen über die Verhandlungen in den techn. Vereinen der Provinzen in die Zeitschrift aufzunehmen, mit Dank anzunehmen. Hierauf hielt der k. k. Gewerbe-Inspector Ernst Rziha einen Vortrag über das neue Element Gallium, worin derselbe die Entdeckung, das Vorkommen und die höchst schwierige Darstellung dieses seltenen Metalles besprach. Herr Ing. Poschenrieder erläuterte hierauf an der Hand einer Zeichnung eine magnetische Sicherheitskupplung für Transmissionswellen, welche ein sehr rasches Abstellen gestattet, von der Firma Siemens & Halske zur Ausführung gelangt und sich sehr gut bewährt.

Polytechnischer Club in Graz. In der Wochenversammlung vom 9. v. M. hielt Herr Josef Priebisch, Fabriksbesitzer in Judendorf, einen Vortrag über: „Frostbeständigkeit von Cementmörtel.“ Am 16. v. M. berichtete der Professor der technischen Hochschule, Herr Josef Bartl, über das Mannesmann'sche Röhren-Walzverfahren, soweit es bisher in der Literatur besprochen worden war und erläuterte dieses Verfahren an mehreren Skizzen. Am 23. Jänner l. J. wurde über Anregung des Professors der technischen Hochschule, Herrn Josef Wist, das Grazer Tonnen-Abfuhr-System einer eingehenden Erörterung unterzogen und theiligten sich an der Besprechung dieser, die gesundheitlichen Verhältnisse der Stadt stark berührenden Frage die Herren: Bandirector Linner, Universitäts-Professor Dr. Pfaundler, Ober-Ingenieur Putschar und Stadtbaumeister Wolf. Allenthalben ward die Ansicht vertreten, daß das in Graz angewandte System der Mehrungsabfuhr vom hygienischen Standpunkte geradezu vorzüglich ist, daß es geringere Kosten verursacht als die demselben zunächst stehenden anderen Systeme und daß aber in der Ausführung desselben und in der Anlage der Hausappartements Vieles zu verbessern wäre. Die mit großem Interesse aufgenommene Debatte veranlasste die Versammlung, einen Ausschuss, bestehend aus den obgenannten fünf Herren, zu ersuchen, die Frage der Verbesserungsfähigkeit der erwähnten Abfuhr und der damit im Zusammenhang stehenden häuslichen Anlagen einem Studium zu unterziehen.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Regierungsrath und Betriebs-Director der galiz. Carl Ludwigbahn in Lemberg, Herrn Wenzel Sladkowski den Titel eines Hofrathes verliehen.

Dem Architekten und Ober-Inspector des technischen Departements der Oesterreichischen Creditanstalt für Handel und Gewerbe, Herrn Anton Großer in Wien, wurde seitens seiner Heimatgemeinde, der Stadt Friedek, in Anerkennung seiner großen Verdienste um die dortigen Anlagen und Bauten das Ehrenbürgerrecht verliehen.

Preis-Ausschreibung.

Der Wiener kaufmänn. Verein schreibt zur Erlangung von Project-Skizzen für ein Vereinshaus eine öffentliche Concurrenz mit dem Termin bis 12. März l. J. aus. Näheres im Anzeigenthail d. Nr. 7.

Die Stadtgemeinde Steyr schreibt einen Concurs zur Erlangung von Plänen für eine Industriehalle daselbst mit dem Termin bis 30. April l. J. aus. Preise von 400, 300 und 200 fl. Näheres im Anzeigenthail d. Bl.

Offene Stellen.

20. Prov. Bauadjuncten-Stelle mit den Bezügen der X. Rangklasse beim Baudepartement der Landesregierung in Czernowitz

zur ausschließlichen Verwendung für den Baudienst des gr.-o. Cultus in der Bukowina. Gesuche bis 28. Februar an das k. k. Landespräsidium in Czernowitz.

21. Bauadjuncten-Stelle mit dem Jahresgehalte von 800 fl., acht 5%igen Quinquennalzulagen und Pensions-Anspruch, bei der Gemeinde Mähr.-Schönberg. Gesuche bis 29. Februar an das Bürgermeisteramt in Mähr.-Schönberg.

22. Bau-Ingenieur bei der Gemeinde Bodenbach. Jahresgehalt 1500 fl. Gesuche bis 29. Februar an das Bürgermeisteramt. Näheres im Anzeigenthail d. Bl.

Officieller Bericht über die Internationale elektrotechnische Ausstellung Frankfurt a. M. Um der elektrischen Ausstellung, deren Bedeutung für Wissenschaft und Technik allgemein anerkannt worden ist, ein dauerndes Denkmal zu geben, wird vom Ausstellungsvorstande und vom Vorstande der Prüfungs-Commission ein officieller Bericht herausgegeben werden. Derselbe wird in zwei Bänden erscheinen; der eine soll eine gedrängte, aber vollständige Uebersicht über die Organisation, den Verlauf und den Inhalt der Ausstellung bieten, der andere die Resultate der Prüfungs-Commission enthalten. Die Arbeiten für diesen Bericht sind in vollem Gange, sodaß derselbe in einigen Monaten erscheinen wird.

Bauten bei Frostwetter. Dem englischen General-Consul in Christiania war aufgefallen, daß in Norwegen selbst bei stärkstem Frostwetter ohne Unterbrechung Bauten ausgeführt werden; er veranlasste eine fachmännische Untersuchung dieser Thatsache, die Folgendes ergab: Die Erfahrung hat nicht gezeigt, daß im Winter aufgeführte Mauern später feuchter sind als solche, die im Sommer hergestellt wurden. Es scheint fast, daß das Gegentheil der Fall ist, da der Unterschied zwischen der Temperatur der Luft und der des Mörtels den letzteren durch Verdunstung abkühlt und zur Abgabe eines Theiles seines Wassergehaltes zwingt. Die Baumeister Christiania's behaupten, daß sorgfältig im Winter ausgeführte Maurerarbeit besser ist, als dieselbe Arbeit im Sommer. Die Grenze der Kältegrade, bei denen noch solche Arbeit verrichtet werden kann, wird mit -6 bis -15° R. angegeben. Die Schwankungen in diesen Angaben sind nach den Untersuchungen der Norwegischen Ingenieur- und Architekten-Gesellschaft nur auf die jeweilig mit mehr oder weniger Sorgfalt betriebene Herrichtung des Mörtels zurückzuführen. In der Praxis ist die Maurerarbeit in Christiania bei mehr als $8-10^{\circ}$ Kälte nicht mehr rentabel. Die Hauptbedingung der Maurerei bei Frostwetter liegt in der Anwendung von ungelöschtem Kalk. Der mit diesem bereitete Mörtel wird in geringen Mengen unmittelbar vor dem Gebrauch gemischt; mit dem Sinken der Temperatur erhöht sich das erforderliche Kalkquantum und daher auch der Kostenpreis. Da durch die Verwendung des ungelöschten Kalkes Wärme erzeugt wird, so hängt es nur von der Geschicklichkeit des Arbeiters ab, so rasch zu arbeiten, daß der Mörtel hält, bevor er auskühlt. Eine andere wichtige Bedingung ist, daß auf dem Bauplatze die Ziegel stets unter Dach liegen, ebenso, daß die oberste Schichte der täglich auf die Mauer aufgelegten Ziegel vor Schnee und Regen sorgfältig geschützt wird. („D. Bauztg.“)

Die Congo-Eisenbahn. Die ersten 8 km dieser Bahn sind fertiggestellt, und damit ist ein Fünftel dieses schwierigen Werkes vollbracht. Man hofft, bis zum Schlusse dieses Jahres die Strecke bis Palabata, das auf der höchsten Stelle des Plateaus liegt, vollenden zu können. Von dort bis nach Kinchassa werden dem Baue, wenn man den topographischen Karten trauen darf, keine sonderlichen Schwierigkeiten mehr erwachsen. Bei den Erdarbeiten und bei dem Felsabbruche stehen jetzt ungefähr 2750 eingeborene Arbeitsleute zur vollsten Zufriedenheit der Bauleitung in Verwendung. (Railr. gaz.)

Beim Baue des Nordostsee-Canals fanden jüngst, wie die „Baugew.-Ztg.“ aus Rendsburg meldet, zwei bedeutende Unfälle statt, bei denen jedoch glücklicherweise Verluste an Menschenleben nicht zu beklagen sind. In der Nähe des Schützenhofes brach ein Damm durch und riss eine ganze Pumpstation mit sämtlichen Einrichtungen nebst der Locomobile in das Canalbett. Schlimmer noch war der Unfall bei Schülp, woselbst ein großer Schwimmelevator durch einen nicht aufgeklärten Umstand das Gleichgewicht verlor und völlig in die Tiefe des Canalbettes sank. Die Hebung beider wird bedeutende Kosten verursachen, da namentlich zur Hebung der letztgenannten Maschine das Canalbett trocken gelegt werden muss. Die erforderlichen Vorbereitungen wurden bereits getroffen.

Eingelangte Bücher.

2627. **Kalender für Maschinen-Ingenieure 1892.** Herausgegeben von W. H. Uhländ. 18. Jahrgang in zwei Theilen. Dresden. G. Kühnmann. Mark 3.—.

5467. **Die Bauconstructions des Zimmermannes.** Dargestellt von H. Diesener. 80. 215 S. m. 503 Abb. 2. Aufl. Halle a. d. S. L. Hofstetter. Mark 5.40.

6338. **The pletzka patent puddling and heating furnace** by J. v. Langer. 80. 24 S. m. 4 Taf. Middlesbrough 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6339. **Das Reinigen von Speisewasser für Dampfkessel** von Prof. Dr. A. Rossel. 80. 24 S. m. Abb. 2. Aufl. Winterthur 1891. M. Kieschke.

6340. **Der Indicator.** Handbuch zur Untersuchung von Dampfmaschinen. Bearbeitet von H. Haeder. Queratlas m. 542 Abb. 46 Tab. und zahlreichen Beispielen. Düsseldorf 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6341. **Trogsohlen** in senkrechten Hebnungen und quergelegten Ebenen von G. Th. Hoech. 40. 20 S. m. 36 Abb. Berlin 1892. Geschenk des Herrn Verfassers W. Ernst & Sohn.

6343. **Handbuch der politischen Oekonomie** von Dr. G. Schönberg. 3 Bd. Tübingen. 1890—91. Angekauft fl. 31.—.

6344. **Földmívelésügyi magyar királyi ministerium vizrajzi osztályának évkönyve** von J. Péch. 80. 114 S. m. 8 Taf. Budapest 1891. Geschenk des k. ung. Ackerbauministeriums.

913. **Beiträge zur Geschichte, Cultur und Technik der Schifffahrt** der Ruder-, Segel- und Dampfschiffe von Dr. Rühlmann. 1. Lfg. des V. Bd. Leipzig 1891. Baumgärtner. Mark 5.—.

3082. **Handbuch der mechanischen Technologie** von K. Karmarsch. 6. Aufl. Herausgegeben von H. Fischer. 9. Lfg. von E. Müller. Leipzig 1891. Baumgärtner. Mark 5.—.

3646. **Die graphische Statik der Bauconstructions** von H. Müller-Breslau. 2. Bd. 1. Abth. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 14.—.

2021. **Die Brücken der Gegenwart.** II. Abth. Steinernen Brücken. 1. Heft. Durchlässe und kleine gewölbte Brücken. 2. Aufl. von Dr. F. Heinzerling. Mark 16.—. III. Abth. Hölzerne Brücken und Lehrgerüste. 2. Aufl. von Dr. F. Heinzerling. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 18.—.

3004. **Grundriss-Vorbilder von Gebäuden für die Zwecke der Land-, Garten- und Forstwirtschaft** von L. Klasen. 14. Abth. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 18.—.

6345. **Die elektrische Beleuchtung industrieller Anlagen** einschließlich aller Theile in Theorie und Praxis für Nicht-elektrotechniker von H. Blessinger. 80. Kiel 1892. Lipsius u. Tischer. Mark 2.70.

6346. **Grundzüge der Bergbaukunde einschließlich der Aufbereitung** von E. Treptow. 80. Wien 1892. Spielhagen & Schurich. fl. 2.50.

6347. **Hydrologische Tafel** zum Ablesen aller bei der Wassermengen-, Geschwindigkeits-, Gefälls- und Querprofilberechnung für Flüsse und Canäle zu suchenden Größen von Dr. P. Kresnik. 80. Wien 1892. Spielhagen & Schurich. fl. —.60.

Bücherschau.

2627. **Kalender für Maschinen-Ingenieure 1892.** Herausgegeben von W. H. Uhländ in zwei Theilen. Dresden. W. Kühnmann. 3 Mark.

Von dem uns vorliegenden 18. Jahrgange, welcher in zwei Theilen erschienen ist, enthält der erste Theil Angaben, Tabellen und Notizen, welche auf der Reise, Montage oder in ähnlichen Fällen von Nutzen sind. Der zweite Theil dient als Unterlage am Arbeits- und Constructions-tische. Auch dieser Jahrgang zeigt viele Erweiterungen und Umarbeitungen einzelner Capitel und können wir denselben den Fachgenossen bestens empfehlen.

6253. **Formeln und Tabellen.** Hilfs- und Notizbuch für den praktischen Elektrotechniker. Von Wilh. Bißcan. 146 Seiten, mit Holzschnitten. Leipzig 1891. Oskar Leiner.

Die Thatsache, daß der Elektrotechniker bei seinen Arbeiten gewisser Formeln, Zahlenwerthe und Tabellen nicht entrathen kann, hat schon zur Herausgabe ziemlich vieler Taschenbücher, Kalender u. dgl. geführt, die aber meistens für den wirklich praktischen Gebrauch zu umfangreich sind, da sie häufig die elementarsten Erläuterungen enthalten, welche doch sicherlich entbehrlich sind. Der Verfasser hat sich nun die Aufgabe gestellt, dem Elektriker ein wirklich praktisches und recht handsames Nachschlagebuch zu bieten, und hat dies, wie wir glauben, auch zuwege gebracht. Originell ist die lexikalische Anordnung des Stoffes, die wirklich ein rasches Aufsuchen ermöglicht. Die mathematischen Formeln sind für sich zusammengestellt, die Tabellen auf braunes Papier gedruckt, so daß auch hier das Nachschlagen sehr rasch zum Ziele führt. Eine kleine Zeichnung gibt die Constructionsart einiger Curven an. Den Beschluß bildet ein sehr sorgfältig bearbeiteter Bezugsquellen-Nachweis für die Elektrotechnik; beigeftet ist auch noch eine beträchtliche Anzahl weißer Blätter, so daß das gut ausgestattete Büchlein auch als Notizbuch verwendbar ist. Als etwas befremdlich erscheint es uns, daß den Formeln, Regeln und Zahlenwerthen auch biographische Angaben über berühmte Elektrotechniker beigegeben sind. Ein solches Buch ist einmal gewiß nicht der Ort, wo man solche Daten sucht, und andererseits sind diese so spärlich, daß sie eben wegen ihrer Lückenhaftigkeit kaum nützlich erscheinen. Unseres Erachtens wären diese Biographien entweder bedeutend zu vervollständigen, oder aber — und das würde wohl das Richtigere sein — ganz wegzulassen. Das recht nützliche Büchlein wird sicherlich seinen Weg machen: es verdient auch einen vollen Erfolg. Pl.

Rechnungs-Abschluss für das Vereinsjahr 1891.

A. Betriebs-Conto.

G. Z. 244 ex 1892.

Einnahmen	Effectiv		Präliminirt		Ausgaben	Effectiv		Präliminirt	
	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto 1891.....	27.083	08	27.560	—	Per Vereins-Publicationen-Conto.....	13.311	15	12.900	—
„ Rückstände-Conto von 1890.....	584	20	180	—	„ Eigenmiethe-Conto.....	4.370	—	4.370	—
„ Zinsen des Fonds der lebenslänglichen Mitglieder	1.318	33	1.300	—	„ Bibliothek-Conto.....	1.496	83	1.500	—
„ Diverse Einnahmen-Conto	2.381	75	2.400	—	„ Gehalte- und Quartiergeld-Conto	4.620	—	5.520	—
„ Schiedsgerichts-Conto	52	—	100	—	„ Dienerschafts-Löhne- und Montur-Conto	1.260	—	1.400	—
„ Gehalte-Conto	300	—	300	—	„ Betriebs-Steuer- und Stempel-Conto	380	48	350	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto.....	178	03	250	—	„ Regiekosten-Conto	2.919	10	2.690	—
					„ Kanzleispesen-Conto.....	344	98	250	—
					„ Beheizungs-Conto.....	303	59	400	—
					„ Beleuchtungs-Conto	638	67	600	—
					„ Mobiliar-Conto.....	283	10	200	—
					„ Reisecassa-Conto.....	—	—	50	—
					„ Wissenschaftliche Untersuchungen.....	500	—	600	—
					„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	1.384	87	1.200	—
					„ Saldo	84	62	60	—
	ö. W. fl.	31.897	39	32.090		ö. W. fl.	31.897	39	32.090

B. Vereinshaus-Conto.

Einnahmen	Effectiv		Präliminirt		Ausgaben	Effectiv		Präliminirt	
	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto.....	12.348	70	12.328	—	Per Haus-Steuern-Conto	3.184	10	3.300	—
„ Gründungsbeiträge-Conto	886	—	750	—	„ Anleihe-Conto	7.560	—	7.560	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	12	05	—	—	„ Vereinshaus-Erhaltungs-Conto	1.568	15	1.560	—
„ Saldo.....	138	62	—	—	„ Haus-Gas-Conto	516	12	500	—
					„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	557	—	150	—
					„ Saldo	—	—	8	—
	ö. W. fl.	13.385	37	13.078		ö. W. fl.	13.385	37	13.078

Wien, per 31. December 1891.

Für die Buchhaltung: L. Gassebner, Vereins-Secretär m. p.

W. Heckl, Controlor m. p.

Für die Cassa-Verwaltung:

Friedrich Ritter v. Stach m. p.

Geprüft und richtig befunden:

Das Revisions-Comité:

Franz Böck m. p.

Carl Scheller m. p., Franz Schmarda m. p.

Voranschlag für das Vereinsjahr 1892.

A. Betriebs-Conto.

G. Z. 244 ex 1892.

Seite 130.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 8.

Nr. 8.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Seite 131.

Bedeckung 1892				Präliminare 1891		Erfordernis 1892				Präliminare 1891	
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto:							An Vereins-Zeitschrift-Conto:				
1085 Beiträge à fl. 16 pro 1892 ...	17360	—					1. 2750 Exemplare, Papier, Satz und Druck, Tafeln, Holzschnitte, Aetzungen, Buchbinder.....	10800	—		
850 " à " 12 " 1892 ...	10200	—					2. Autoren-Honorar	4500	—		
Rückstände pro 1891.....	120	—	27680	—	27740	—	3. Gehalt des Redacteurs	1400	—		
" Conto der lebenslänglichen Mitglieder:							4. " " Beamten.....	500	—		
Zinsen			1350	—	1300	—	5. Adressen-Schleifen.....	400	—		
" Diverse Einnahmen-Conto:							6. Postporto	2000	—		
Saalbenützigungen, Druckschriften-Verkauf etc.....			2400	—	2400	—	7. Kanzlei-Porto, Steuern etc.	300	—		
" Schiedsgericht-Conto			100	—	100	—	Summa:	19900	—	19000	—
" Gehalte- u. Quartiergeld-Conto:							Hievon ab Eingänge:				
Beitrags-Quote des Haus-Conto für Besorgung der Administration...			300	—	300	—	1. Personal-Abonnements	800	—		
" Conto-Corrent-Zinsen-Conto:							2. Buchhändler-Abonnements	2200	—		
Zinsen von der Cassaverwaltung aus der laufenden Gebahrung			200	—	250	—	3. Inserate (Netto)	3400	—		
							4. Beilagen (Netto)	400	—		
							5. Einzelverkauf, Clichéverkauf etc.	200	—		
								7000	—	12900	—
							" Bibliothek-Conto:			6100	—
							1. Abonnement von Journalen.....			12900	—
							2. Neu-Anschaffungen				
							3. Buchbinder-Arbeit				
							4. Porti etc.			1500	—
							" Beitrag zu wissenschaftlichen Untersuchungen.....			500	—
							" Gehalte- u. Quartiergeld-Conto:				
							Gehalte, Quartiergeld und sonstige Personalspesen an Vereinsbeamte			5520	—
							" Dienerschafts- Löhne-, Quartiergeld- u. Montur-Conto:				
							1. Löhne und Quartiergeld an 2 Vereinsdiener	1260	—		
							2. Montur an dieselben	160	—	1420	—
							" Eigenmiethe-Conto:				
							Zahlung an das Hausconto			4370	—
							" Steuer- und Stempel-Conto:				
							Einkommensteuer und diverse Stempel-Anlagen			400	—
							" Regiekosten-Conto:				
							1. Diplome, Jahres- u. Legitimationskarten für die Mitglieder	150	—		
							2. Porti	220	—		
							3. Putzen d. Oefen, Zimmer, Wäsche etc.	170	—		
							4. Eincassirungs-Spesen an die Mandatare, Drucksorten und sonstige Regie - Bedürfnisse etc.....	1200	—		
							5. Stenographische Aufnahmen	270	—		
							6. Diverse Drucklegungen	700	—	2710	—
							" Kanzleispesen-Conto:				
							Papier und Schreibmaterial für den Verwaltungsrath, die Comités und die Kanzlei			300	—
							" Beheizungs-Conto:				
							Holz, Kohlen, Heiz- und Ventilations-Dienst.....			400	—
							" Beleuchtungs-Conto:				
							Beleuchtung.....			550	—
							" Mobiliar-Conto:				
							Reparaturen und Nachschaffungen			250	—
							" Oest. Ingenieur- u. Architekten-Tag			350	—
							" Ausserordentlichen Auslagen...			800	—
							Saldo			60	—
Summa d. W. fl.	—	—	32030	—	32090	—	Summa d. W. fl.	—	—	32030	—

B. Vereinshaus-Conto.

Bedeckung 1892				Präliminare 1891		Erfordernis 1892				Präliminare 1891	
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto:							Per Haussteuer-Conto:				
Vertragsmäßiger Zins pro 1891 ...	12340	—			12328	—	Diverse Steuern, Stempel, Gebühren-Aequivalent, Communal-Zuschläge hiezu etc.			3300	—
" Gründungsbeiträge-Conto.....	750	—			750	—	" Vereinshaus - Erhaltungs- und Administrations-Conto:				
" Conto-Corrent-Zinsen	10	—					Assecuranz gegen Feuersgefahr....	110	—		
							Portier-Lohn und Livrée.....	680	—		
							Reparaturen, Instandhaltungs-Pauschalien, Nachschaffungen etc....	500	—		
							Administration an das Betriebs-Conto	300	—	1590	—
							" Beleuchtungs-Conto:				
							Beleuchtung.....			500	—
							" Anleihe-Conto:				
							a) 118 halbj. Coupons à fl. 20	2360	—		
							b) 4 einzulös. Obligationen à fl. 1000 (Nr. 62, 63, 64, 65, 66)	5000	—	7360	—
							" Ausserordentl. Ausgaben-Conto:				
							Die Instandhaltungs-Arbeiten.....			350	—
							Saldo			—	8
Summa d. W. fl.	13100	—			13078	—	Summa d. W. fl.			13100	—

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
24. Febr.	Verwaltungsrath des österr. Lloyd	Triest	Lieferungen von 25.000 kg chemisch reinem Bleiweiß, 40.000 kg Bleiweiß mit 600/0 Bleiweißgehalt, 40.000 kg Bleiminium mit 900/0 Bleigehalt, 1000 kg Kupferbleche und Kupferröhren und 5000 t Steinhohle für Betriebsmaschinen.
24. Febr.	Städt. Notär	Munkacz (Rathhaus)	Bau einer Honvedkaserne und Nebengebäude . Nur an Generalunternehmer. Veransch. Kostenpr. 177.692 fl. Vad. 10.000 fl.
29. Febr.	Magistrat	Innichen (Tirol)	Flussbau-Reconstructionsarbeiten am Drauban XII unterhalb Innichen. Pläne und Kostenvorschläge in der Magistratskanzlei in Innichen.
29. Febr. 10 Uhr.	Magistratsrath Haberhauer	Budapest alt. Stadthaus	Bau eines Infectionsspitals . Herzustellen sind ein Directionsgebäude, acht Pavillons, eine Koch- und Waschküche, Leichenkammer, Stallgebäude, Desinfectionsgebäude und Nebenräume. Generalofferte sowie Einzelofferte werden angenommen. K. 482.337 fl.
12. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	Brückenbau über den Oltz bei Vladuleni. K. 278.551 Frcs.
15. März 12 Uhr	Gemeinderath	Neutitschein	Bau-, Maschinenarbeiten und Lieferungen für den Bau einer Trink- und Nutzwasserleitung in Neutitschein. K. 184.103 fl. 34 kr. Bedingungen beim städtischen Bauamte gegen 5 fl.
15. März 12 Uhr	K. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	Budapest	Kauf von Oberbauschwellen aus Eichenholz für 1893 eventuell 1894 und 1895. Näheres die Materialanschaffung der Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Budapest. Offerte werden unter: Offerte zur Zahl 29.961 3454 a II 1891, entgegen genommen.
16. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	Straßenbau von 15 km Länge der Strecke Tygoreschti-Siebenbürgen. Voranschlag 711.271 Frcs.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	Ausführung eines Tunnels auf der Linie Jassy-Dorchai im Gesamtbetrag von 2.798.165 Frcs. V. 100 ^o .

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 296 ex 1892.

TAGESORDNUNG**der 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.**

Samstag, den 20. Februar 1892.

1. Verificirung des Protokolles der letzten Geschäftsversammlung.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vortrag des Herrn Franz Pfeuffer, Ingenieur der ö.-u. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft: „Ueber den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, insbesondere über die Zahnradbahn von Sarajevo nach Konjica.“

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn kaiserl. Rath und k. und k. Hofkunsthändler Oscar Kramer: Photographien des Domes zu Fünfkirchen, äußere und innere Ansichten, auch Details und Reproductionen der Fresken im Dome.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 23. Februar 1892.

Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Alexander v. Wielemans: „Ueber das Redouten-Gebäude in Innsbruck.“

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 24. Februar 1892.

Vortrag des Herrn Ingenieurs G. Martin: „Ueber Gradirwerke.“

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 25. Februar 1892..

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Georg Rank: „Ueber Einrichtungen für Fahrstraßen-Verschlässe bei Weichensicherungs-Anlagen.“

Circulare II der Vereinsleitung 1892.

Ich mache unsere Mitglieder auf den der heutigen Nummer beiliegenden Prospect und das beigeheftete Antragsformular der Internationalen Unfallversicherungs-Actiengesellschaft

INHALT. Die Metallconstruktionen der Zukunft. Von Prof. F. Steiner. — Elektrische Eisenbahnen. Von Ing. L. Spängler. — Bericht über die Besichtigung der Fabrikanlagen von Siemens & Halske. — Elektrische Stadtbahn in Berlin. — Bericht über die 15. Geschäftsversammlung. Geschäftsbericht. — Fachgruppenberichte. Aus fremden Fachvereinen. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Rechnungs-Abschluss für 1891. Vorausschlag für 1892. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

aufmerksam, deren Nützlichkeit nicht erst hervorgehoben zu werden braucht. Für die Solidität dieser Gesellschaft bürgen die an der Spitze derselben stehenden Persönlichkeiten.

Der Vorsteher des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.
F. Berger.

Zur gefälligen Beachtung!

Herr Ingenieur C. Ritter v. Schwarz wird am 26. Februar l. J., 7 Uhr Abends, in unserem großen Festsale vor einer geschlossenen Gesellschaft einen Vortrag über Indien halten, zu welchem auch Damen geladen sind. Die Veranstalter dieses Vortrag-Abendes, die Herren Ober-Ingenieure F. R. Engel und Johann Erhardt hatten die Freundlichkeit, uns für denselben 50 Eintrittskarten zur Verfügung zu stellen, welche im Vereins-Secretariate behoben werden können.

Z. 238 ex 1892.

EINLADUNG

an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

**zur
ordentlichen Hauptversammlung**

Samstag, den 27. Februar 1892.

TAGESORDNUNG.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 20. Februar l. J.
 2. Geschäftsbericht.
 3. Wahl zweier Vereinsvorsteher-Stellvertreter mit zweijähriger Functionsdauer.
 4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1891.
 5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1891.
 6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
 7. Wahl der 32 Mitglieder in des ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
 8. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1892.
 9. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1892.
 10. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1892.
- Die Rechnungsabschlüsse für das Jahr 1891, sowie der Voranschlag für 1892 sind im Anhange verlaublich. Etwa hierüber gewünschte Auskünfte ertheilt das Vereins-Secretariat.
Das Resultat der Probewahl ist im Lesezimmer angeschlagen.

FABRIKSANLAGEN der Fa. SIEMENS u. HALSKE in WIEN.

Fig. 1. SITUATION. 1:1200.

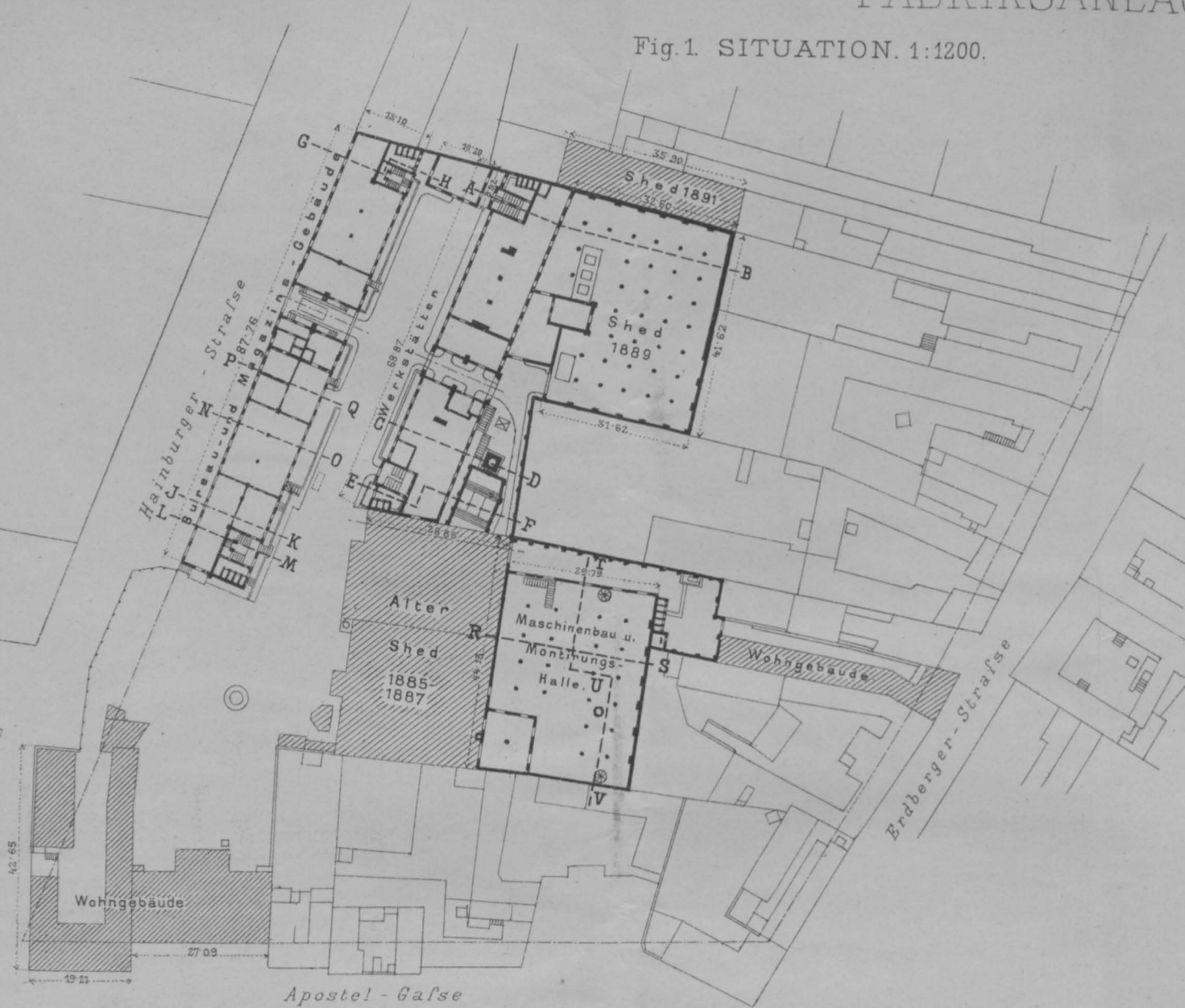


Fig. 2-4. SHED u. STOCKWERKSBAU 1889.

1:300.

Fig. 2. Schnitt AB.

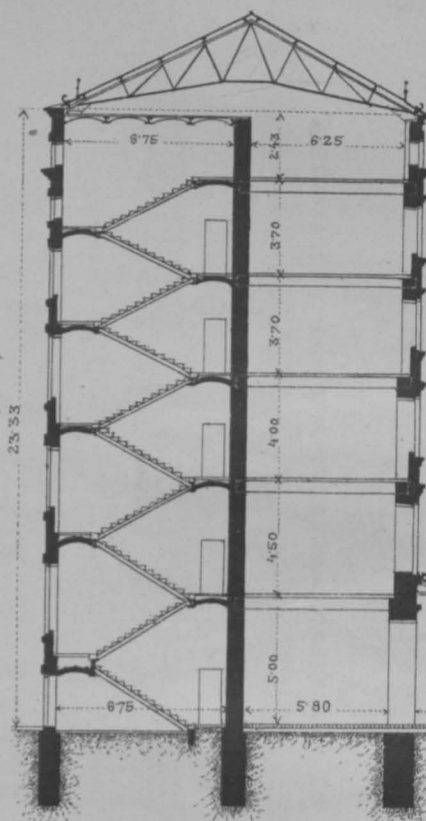


Fig. 4. Schnitt EF.



Fig. 3. Schnitt CD.

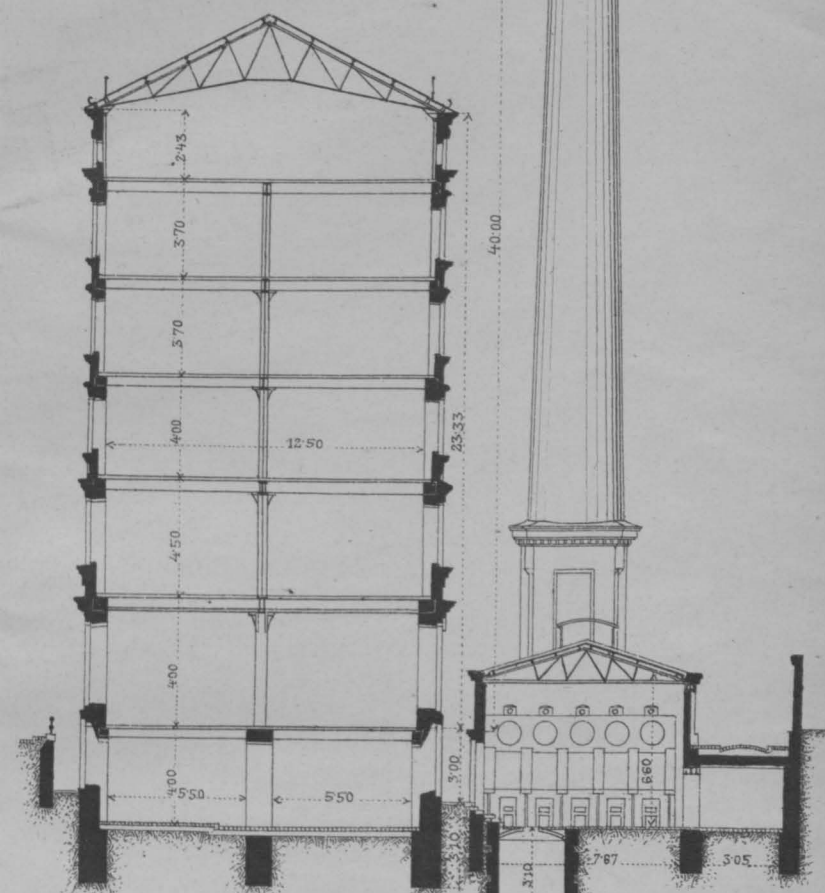


Fig. 10-12. MASCHINENBAU - u. MONTIRUNGSHALLE. 1:200.

Fig. 10. Querschnitt RS.

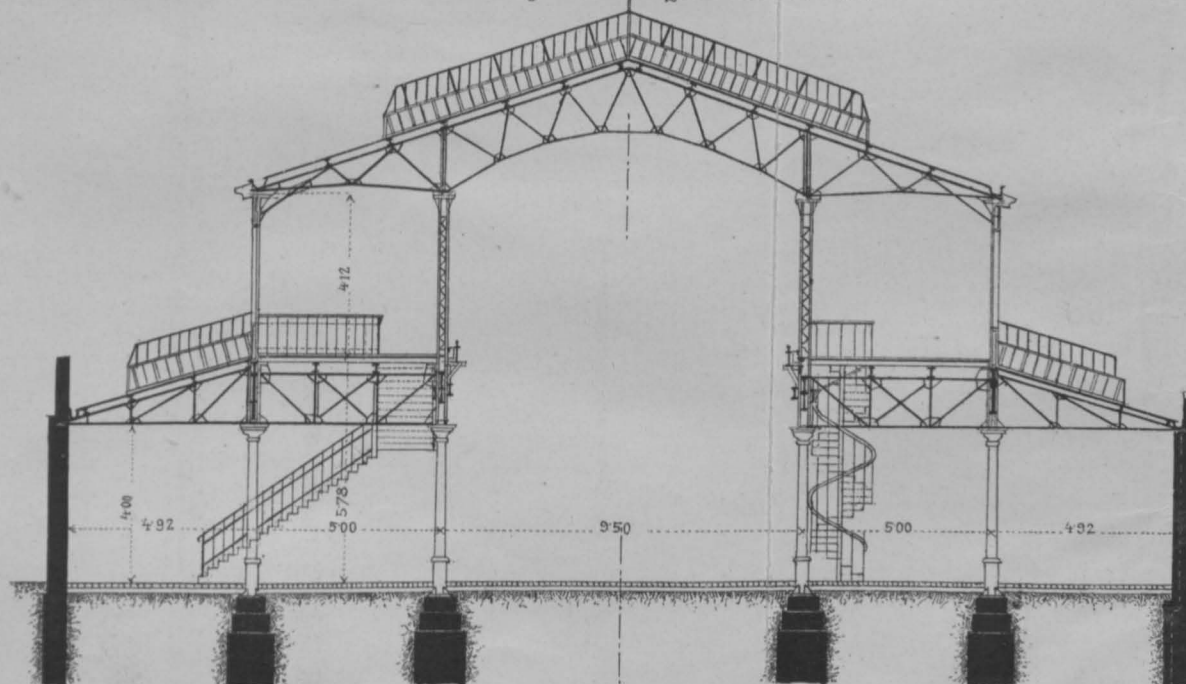


Fig. 11. Längenschnitt TUV.

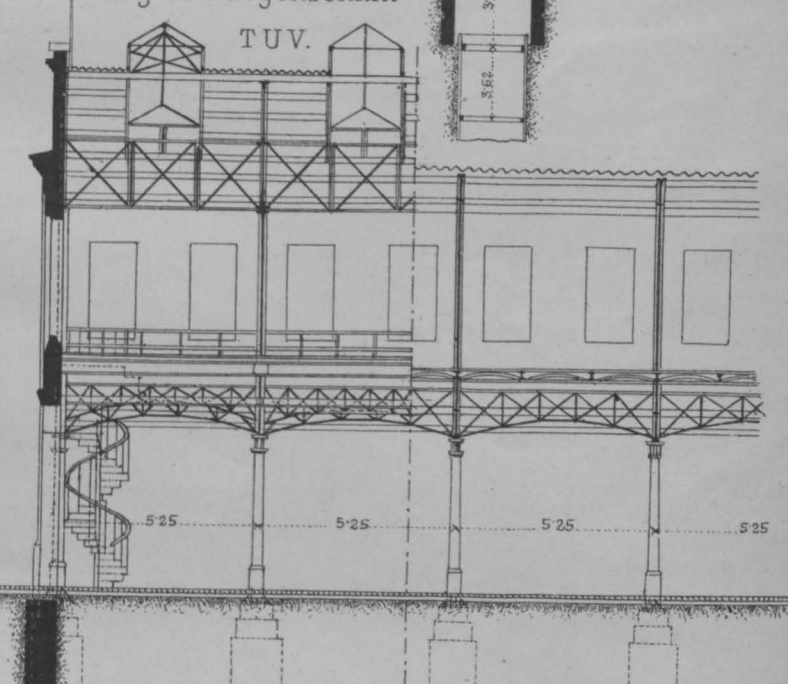


Fig. 5-9. BUREAU - u. MAGAZINSGEBAUDE 1890.

1:300

Fig. 5. Schnitt GH.

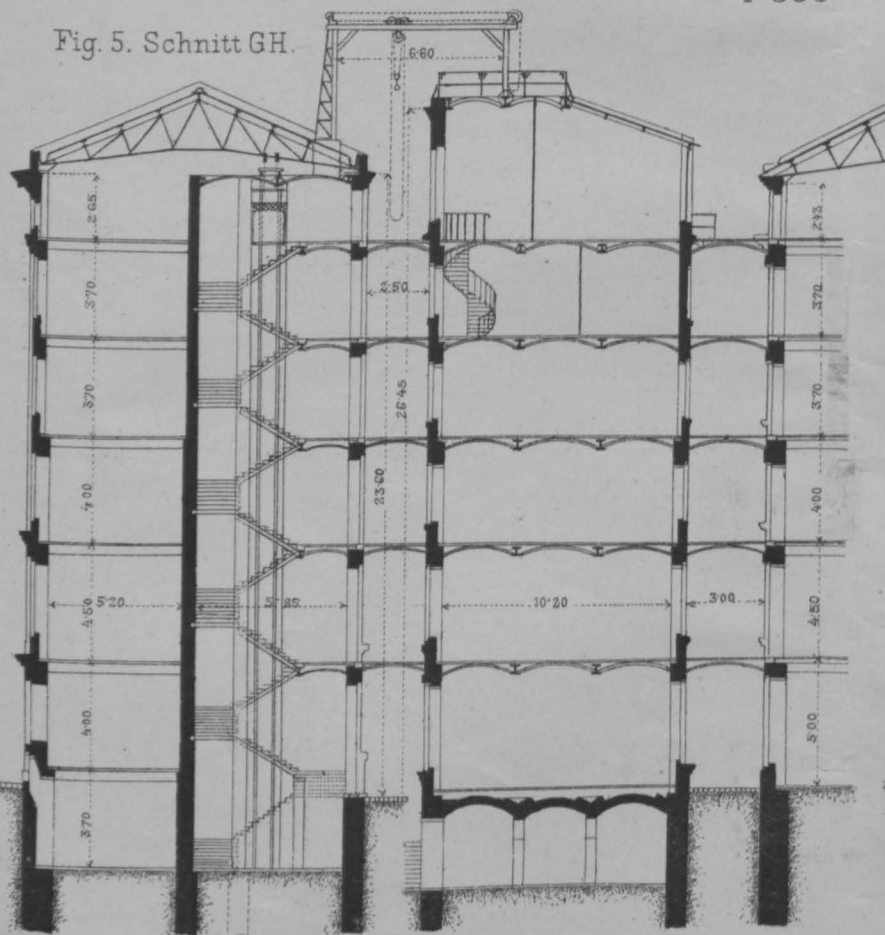


Fig. 6. Schnitt JK.

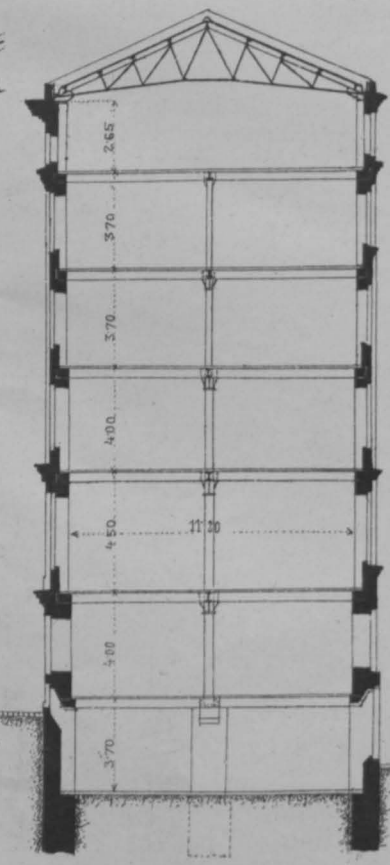


Fig. 7. Schnitt LM.

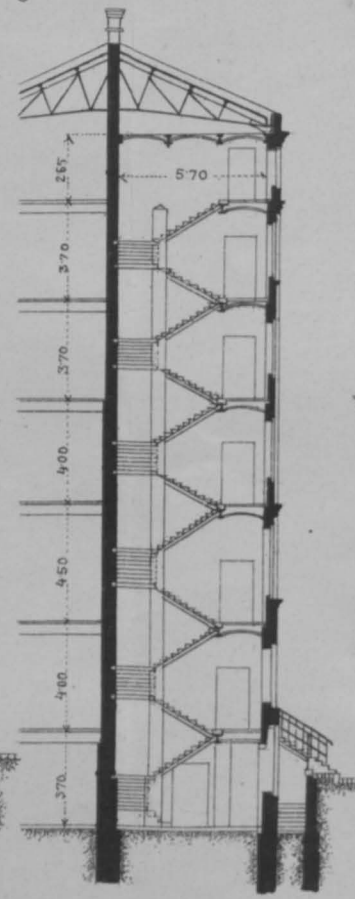


Fig. 8. Schnitt NO.

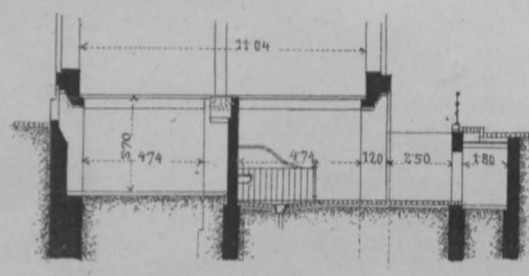


Fig. 9. Schnitt PQ.

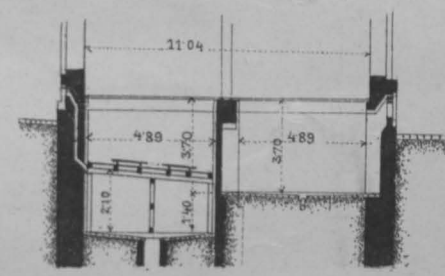
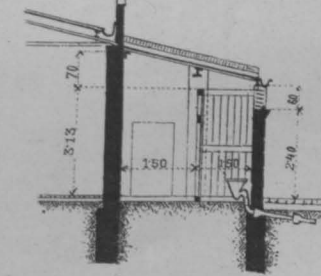


Fig. 12. Abort-Anbau.

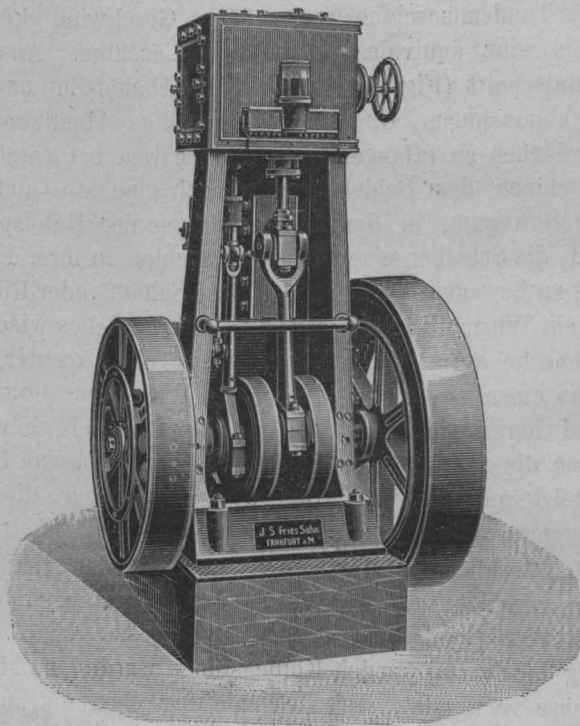


Maschinentechnische Mittheilungen von der Internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M.

Bericht von **Franz Kovařík**, Constructeur an der technischen Hochschule in Wien.

(Siehe auch Z. 1892, Nr. 1, 3 und 5. Hiezu die Tafel XIV.)

Die Frankfurter Eisengießerei- und Maschinen-Fabrik J. S. Fries' Sohn in Frankfurt a. M. hat eine verticale Eincylindermaschine ausgestellt, deren Constructions-Details wohl durchdacht sind und dem Constructeur (Herrn Geissler) zur Ehre gereichen. Der Cylinderdurchmesser betrug 230 mm, der Hub 300 mm, die Maschine machte 220 Touren, war für 9 Atmosphären berechnet und leistete circa 22 HP.



Dampfmaschine von Fries' Sohn.

Die Dampfvertheilung wurde durch zwei Schieber besorgt; aus der Schnittfigur 57 (Taf. XIV) ist auch die Zuführung des Dampfes zum Schieberkasten, und die genaue Führung des Expansionsschiebers zu ersehen, dessen Zuströmcanäle dreifach getheilt sind. Der Vertheilschieber wird von einem zwischen der Kröpfung der Welle und dem Kurbellager liegenden Excenter gesteuert, während der mit inneren Steuerkanten versehene Expansionsschieber von einem Doppel-excenter, auf dieselbe Weise, durch Einschaltung eines Winkelhebels, seinen Antrieb erhält. Das Zeuner'sche Diagramm in Fig. 59 gibt über das Doppel-excenter, bei welchem das Innenexcenter verstellt wird, genügenden Aufschluss und es möge nur noch bemerkt werden, daß die größte Excentricität, welche mit der vorliegenden Anordnung und Größe

der beiden Excenter erreicht werden kann, ungefähr 45 mm beträgt. Wie soeben erwähnt wurde, wird das innere Excenter verstellt, während an der zweiten Excenterscheibe ein Arm angegossen erscheint, der mit einer Schwinge in Verbindung steht, die ihren Fixpunkt behufs Mitnahme am Schwungradarme besitzt. Die Verbindung der Schwinghebel mit dem Innenexcenter und die Wirkungsweise der beiden Radialfedern ist aus der Zeichnung zu ersehen. Der das äußere Excenter umschließende Excenterring überträgt seine Bewegungen mittelst einer Excenterstange auf den Arm eines Doppelhebels, der seinen Drehpunkt an der rückwärtigen Wand des Maschinengestelles besitzt. Von da ab wird mittelst eines zweiten Armes die Bewegung direct auf die Schieberstange übertragen, wodurch die Stopfbüchse, sobald die Hebellänge und die Schieberstangenlänge nicht genug lang sind, sehr stark leiden muss. Am ganzen Expansionsschieberantrieb fällt auch noch die Beigabe einer Feder auf. Es ist wohl bekannt, daß fast bei allen Schwungradregulatoren das Schiebergestänge das Excenter stark belastet und der Beschleunigungsdruck des ganzen Schiebergestänges ebenfalls einen Rückdruck auf das Excenter üben muss. Um diesen störenden Einfluss des Schiebergestänges, der sich beim Indiciren der Maschinen in der Weise zeigt, daß die von beiden Seiten abgenommenen Indicator-Diagramme auffallend verschiedene Größen zeigen, zu eliminiren und den Widerstand, den die Schieberreibung und die nothwendige Beschleunigung des Schiebergestänges verursacht constant zu erhalten, kann man zwei Wege einschlagen: entweder balancirt man (bei Verticalmaschinen) das Gestänge durch ein Gegengewicht aus, oder man verwendet zur Ausbalancirung eine Feder.

Im ersten Falle — bei der Verwendung des Gegengewichtes — lässt sich wohl das erreichen, daß der Rückdruck auf den Regulator beim Auf- und Niedergang des Schiebers gleich ist, allein durch die Hinzugabe eines Gegengewichtes werden die zu bewegend Massen vergrößert, der zu erzeugende Beschleunigungsdruck größer und somit auch der Rückdruck auf den Regulator verstärkt.

Im zweiten Falle — bei der Verwendung einer Feder — kann das Eigengewicht und die Beschleunigungskraft des Schiebergestänges derart ausbalancirt werden, daß das Excenter nur die Reibungsarbeit des Schiebers zu bewältigen hat. Im vorliegenden Falle ist das Eigengewichtsdiagramm des Schiebergestänges, der Schwinge und des Expansionsexcenters (20 kg), sowie das hinzugehörige Beschleunigungsdiagramm in Fig. 61 dargestellt, aus welchem letzterem zu

ersehen ist, daß die Massenwirkung doppelt soviel ausmacht als das Eigengewicht; verbindet man diese Diagramme, so bekommt man das unten gezeichnete dritte Schaubild. Ist nun die Schraubenfeder nach diesem combinirten Diagramme regulirt, wird sie also für den vorliegenden Fall auf dem oberen Viertel ihres Hubes auf Druck und auf den unteren drei Vierteln auf Zug beansprucht, dann ist die Aufhebung der Gewichts- und Massenwirkung erbracht. Es ist selbstverständlich, daß die einmal regulirte Feder nur für einen bestimmten Schieberhub in richtiger Weise zur Wirkung kommen kann, und daß mit der Veränderung des Schieberhubes die Wirkung der Feder nicht mehr so correct bleiben kann. Bedenkt man ferner, daß bei jedem Schieberhub eine Deformation der Feder stattfindet, so müsste man die Befürchtung aussprechen, ob denn nicht die Spannkraft der Feder sich ebenfalls ändert. Man kann, wie schon erwähnt, für eine vollständig correcte Function der Feder nicht eintreten, allein die ganze Anordnung verdient höchstes Lob und ist als ein Fortschritt auf diesem Gebiete zu betrachten.

Merkwürdig ist auch die Form des Maschinengestelles. Alle Theile sind sehr zugänglich und die Verbindung zwischen Cylinder und Lager ist auf dem kürzesten Wege erbracht. Im Principe muss diese Anordnung gutgeheißen werden, denn auch die sonst üblichen schmiedeisernen Säulen der Cylinder fallen weg; die letzteren können zur Solidität des Gestelles nicht viel beitragen, weil sie sich in Folge der strahlenden Wärme anders ausdehnen als das gusseiserne Maschinengestell. In Folge der besprochenen Anordnung war es nothwendig die Kurbellagerschalen dreitheilig zu machen.

Durch das verticale Herabführen des Maschinengestelles zur Kurbelwelle und die nothwendige Ausnehmung für die Kurbellagerschalen bekommt das Gestell in der Horizontalebene der Kurbelwelle das Aussehen, als wenn es unterschritten wäre. Um dies zu beheben, sind die Lagerdeckel mit dem Gestelle, wie auch aus der Zeichnung ersichtlich ist, verschnitten.

Die Einstellung der Schieber wurde in das Gelenk der Excenterstange verlegt. Aus der Fig. 60 ist diese Verbindung von Schieber und Excenterstange, die empfehlenswerth erscheint, genau zu sehen.

Die Nachstellung des Kurbelgetriebes ist insoweit ungünstig, als durch das Anziehen der Kreuzkopflagerschalen der Kurbellagerdeckel an den Cylinderdeckel gerückt wird.

Die Lager, Gleitflächen, sowie Gelenkbolzen werden von einem Centralölapparat (System Geissler) selbstthätig geschmiert, auf welchen jedoch erst später eingegangen werden soll.

Im Allgemeinen hat also diese Maschine viele beachtungswürdige Details gebracht.

Die Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals L. Schwartzkopff & Co. in Berlin exponirte eine verticale Tandemaschine (Fig. 63—66) von 200 und 300 mm Cyl. Dm. und 300 Mill. Hub. Diese Maschine, welche mit circa 250 Touren lief, unterschied sich durch ihre Steuerungsorgane von vielen anderen Ausstellungsmaschinen; sie war die einzige mit Corlisschiebern gesteuerte Maschine. Aber auch der einfache Schieberantrieb verdient eine Beachtung.

Die Lage der Corlissähne ist wohl aus der Zeichnung ersichtlich, es wäre hiezu vielleicht nur die Bemerkung statthaft, daß dieselben zur Erzielung einer größeren Canaleröffnung bei kleinen Füllungsgraden nach Art der Trick'schen Canalschieber ausgebildet sind und in einem ausgebüchsten Hahngehäuse schwingen. Die untere Hahnspindel wird von einem durch einen Schwungradregulator verstellbaren Excenter angetrieben und theilt mittelst einer Kuppelstange ihre Bewegungen auch dem Hochdruckcylinder mit. Die Folge dieser Verbindung der beiden Hahnspindel ist die, daß die Füllung der beiden Cylinder gleichzeitig verändert wird, und da mit der Verkleinerung der Füllung die Compression zunimmt, so werden bei kleinen Füllungen in Folge der großen Compression die bekannten Diagramm-Schleifen nicht zu umgehen sein; bei kleiner Füllung des N. Cyl. wird aber die Expansion zu weit getrieben werden müssen, es werden deshalb auch Schleifen am Ende des Niederdruckdiagramms zu erwarten sein. Bei stark veränderlichen Arbeitsleistungen wird also dieses System nicht genug ökonomisch arbeiten. Im Allgemeinen wird es aber an Einfachheit von keinem andern übertroffen, da man auch noch berücksichtigen muss, daß eine Tandemaschine eine größere Geschwindigkeit zulässt, als eine äquivalente Zweikurbelmaschine. Aus dem Horizontalschnitt (Fig. 66) ist auch die Dampf-Zu- und Ableitung abzunehmen. Um eine gleichmäßige Abnutzung der Schieberflächen zu erlangen, gibt diese Firma bei vorstehenden Maschinen dem Schieber auch noch eine hin- und hergehende Bewegung in der Achsenrichtung der Hahnspindel. Um z. B. die Schieber einer Tandemaschine in ihrer Längsrichtung zu bewegen, wird mittelst eines Schnur- oder Riementriebes ein Wurmrad in Bewegung gesetzt, welches wiederum eine Schnecke antreibt, an deren Achse ein Excenter fest sitzt, das einen zweiarmigen Hebel in Bewegung setzt. Die hin- und herschwingenden Enden dieses Hebels bewegen dann eine die gewöhnlichen Hahnspindel umschlossene Hülse, die mittelst angegossener Arme dem Hahnkörper die hin- und hergehende Bewegung mittheilt.

Die Verbindung der beiden übereinander liegenden Cylinder geschieht in der Weise, daß der H. Cyl. direct auf den massiven Deckel des N. Cyl. gesetzt wird. Als Dichtung der durchgehenden Kolbenstange wurde eine Metallstopfbüchse verwendet, deren Schmierung ebenfalls aus der Zeichnung zu sehen ist. Will man sich überzeugen, ob diese Stopfbüchse dicht hält, so können wohl die Indicatorstutzen, wenn sie frei gemacht werden, hievon die Anzeige machen, allein ein Anziehen der Stopfbüchschenschrauben bedingt dennoch ein Abmontiren des oberen Cylinderdeckels und des Kolbens.

Beim Schwungradregulator geschieht die Uebertragung des Druckes auf die Excenterhebel nicht mittelst Zapfen, sondern durch Stahlschneiden, wodurch die sonst bedeutende Zapfenreibung zum Theile in Wegfall kommt.

Auf dem kräftigen Lagerrahmen war ein zweigeleisiges Maschinengestell niedergeschraubt. Der Kreuzkopf war mit der Kolbenstange aus einem Stück, und zwar angeschweißt; die Nachstellung des Kreuzkopfszapfens schien deshalb eine richtige zu sein, weil durch dieselbe eine Verschiebung des Kolbendeckels von der Zapfenmitte hervorgebracht und hie-

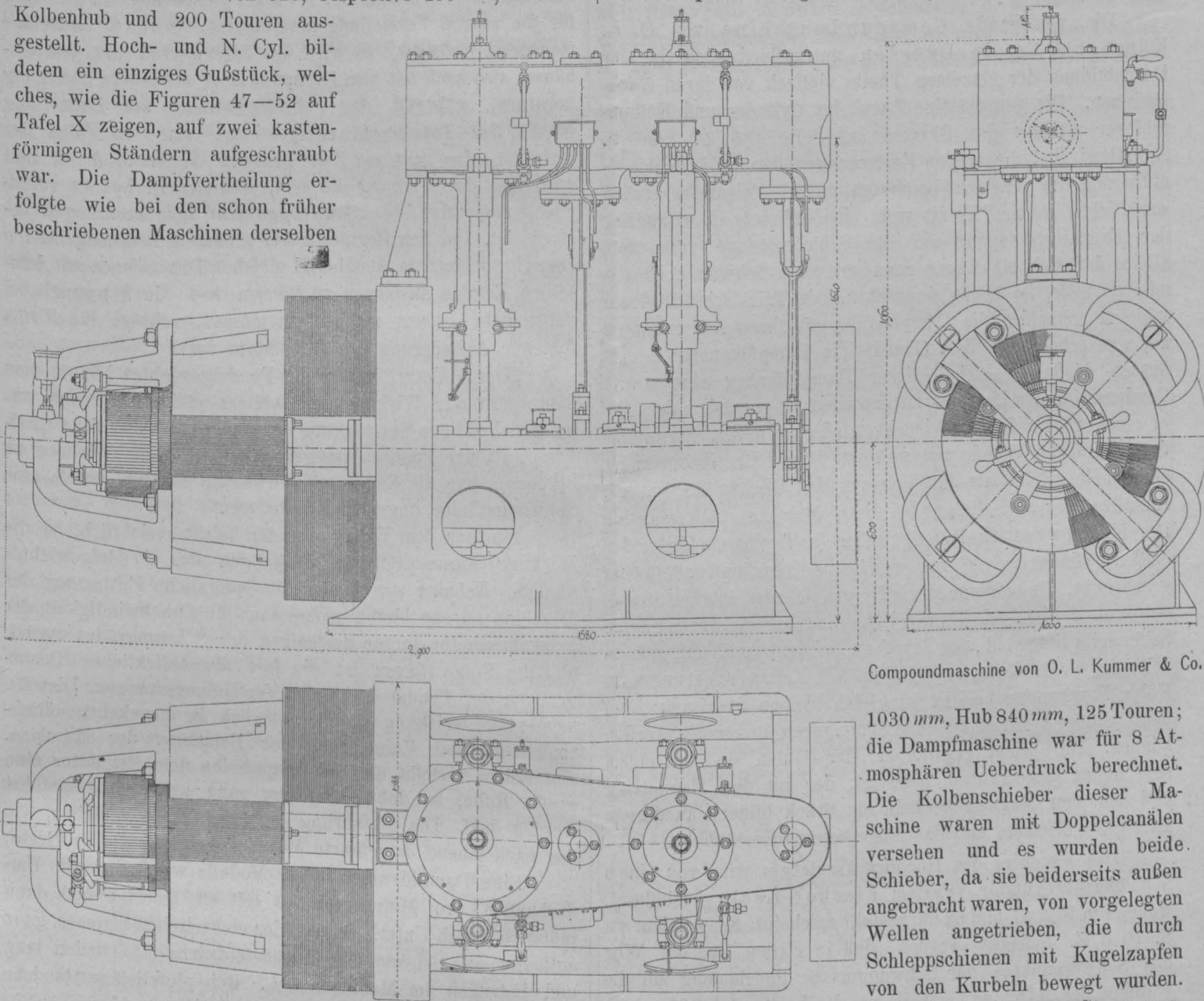
durch das Kürzerwerden der Schubstange eliminirt wurde. Die beiden dünnwandigen, mit stählernen Dichtungsringen versehenen Kolben waren auf die Kolbenstange aufgeschraubt und unten mittelst eines Konus centrirt.

Für die Ableitung des Condenswassers, sowie für eine reichliche Schmierung war in der besten Weise vorgesorgt.

Die Firma Ph. Swiderski (Plagwitz-Leipzig) hat ausser den schon beschriebenen zwei liegenden Maschinen auch eine verticale 100pferdige Compoundmaschine mit den Cylinderdurchmessern von 320, respective 450 mm, 350 mm Kolbenhub und 200 Touren ausgestellt. Hoch- und N. Cyl. bildeten ein einziges Gußstück, welches, wie die Figuren 47—52 auf Tafel X zeigen, auf zwei kastenförmigen Ständern aufgeschraubt war. Die Dampfvertheilung erfolgte wie bei den schon früher beschriebenen Maschinen derselben

gefäße der Centralschmierung sind aus der Zeichnung ersichtlich. Die übrigen Maschinendetails sind ähnlich gebaut, wie jene, der schon früher beschriebenen Maschinen dieser Firma; es wäre nur noch die Bemerkung statthaft, daß bei dieser Verticalmaschine die mit Weißmetall ausgegossenen unteren Lagerschalen vertical durch Keile verstellbar waren.

Die 600pferdige liegende Compoundmaschine von H. Pauksch in Landsberg a. W. (Tafel X, Fig. 45 u. 46) war die größte horizontale Dampfmaschine auf der Ausstellung. Ihre Hauptabmessungen waren: Cylinderdurchmesser $570 \times$



Compoundmaschine von O. L. Kummer & Co.

1030 mm, Hub 840 mm, 125 Touren; die Dampfmaschine war für 8 Atmosphären Ueberdruck berechnet. Die Kolbenschieber dieser Maschine waren mit Doppelcanälen versehen und es wurden beide Schieber, da sie beiderseits außen angebracht waren, von vorgelegten Wellen angetrieben, die durch Schleppschienen mit Kugelzapfen von den Kurbeln bewegt wurden.

Diese Anordnung der Steuerungs-

organe (ähnlich sind auch die Dampfmaschinen der Wiener Beleuchtungs-Centrale im Prater gebaut) wird schon dadurch bedingt, weil zwischen den beiden Cylindern an Stelle des Schwungrades ein breites Speichenrad mit 48 Elektromagneten sitzt und leichte Zugänglichkeit der Steuertheile beeinflussen würde, wenn sie wie gewöhnlich innen angebracht wären.

Solche Maschinentypen besitzen aber große schädliche Räume (bis zu 15%) und es ist auch einleuchtend, daß kleinere schädliche Räume überhaupt bei Kolbenschiebern

Firma am N. Cyl. mittelst eines Trick'schen Canalschiebers und am Hochdruckcylinder durch einen Vertheil- und Deck-schieber, dessen Bewegung von einem Schwungradregulator in ähnlicher Weise wie bei der Westinghousmaschine beeinflusst wird. Die Excenterstange geht direct zu einer Schwinde, die theils im Schieberkasten, theils im Schieberkastendeckel gelagert ist, und überträgt ihre Bewegungen auf den Expansionsschieber. Alle Condenshähne sind so angebracht, daß sie alle auf einmal mit Hilfe einer einzigen Stange aufgemacht werden können; auch die Anordnung der Schmier-

nur dann möglich sein werden, wenn man die Kolbenschieber sehr lang construirt, so daß sie eventuell über die Cylinderdeckel hinausragen.

Beide Kolbenstangen sind durch die rückwärtigen Cylinderdeckel geführt und tragen am Ende einen Gleitschuh. Der Hochdruckcylinder und der Receiver besitzen Dampfheizung. Die Lager sind viertheilig und mit Weißmetall ausgegossen. Schließlich wäre noch der gleichmäßigen Anziehung der Kolbenstangen-Stopfbüchsen durch Schraubenräder mit gemeinsamer Schraubenwelle Erwähnung zu thun.

Die verticale Compoundmaschine von O. L. Kummer & Co. in Dresden unterschied sich in der Durchbildung der einzelnen Theile vielfach von ihren Nachbarinnen. Die gegenseitige Lage der Cylinder und Kolbenschieber ist aus den Skizzen auf Seite 135 zu ersehen. Auffallend sind die großen Entfernungen der Kolbenschiebermitte und die dadurch bedingten unverhältnismäßig großen schädlichen Räume. Es ist wohl eine indirecte Uebertragung der Excenterbewegung auf die Schieberstange vermieden, allein, daß sich ein Lager ganz gut ohne Schwierigkeit eliminiren ließe, ist leicht einzusehen. Die Trick'schen Kolbenschieber schneiden die Dampfzufuhr mit ihren Aussenkanten ab, was schon aus dem Grunde die Dampfkonomie beeinflussen dürfte, weil bei dieser Dampfzuführung eine starke Condensation des Dampfes zu erwarten ist, nachdem derselbe in einen großen Raum gedrückt wird, der gegen aussen nur durch einfache Wände getrennt ist. Dieser Receiverraum ist einigemale größer als das Volumen des Hochdruckcylinders. Auffallend ist auch die nur bei dieser Maschine vorkommende Durchbildung des Maschinengestelles (s. Textfigur). Jeder der beiden Cylinder ist auf eine gusseiserne Kreuzkopfrundführung geschraubt, die beiderseits wieder von schmiedeisernen Säulen getragen werden. Die Verwendung von schmiedeisernen Säulen beiderseits ist wohl aus Schiffbau bekannt und hat, nebenbei gesagt, das Gute an sich, daß die Längenänderungen in Folge Erwärmung beiderseits gleich bleiben und dadurch in den Cylinder keine schädlichen Spannungen übertragen werden können. Die schon erwähnten vier Säulen sind auf einem sehr hohen Lagerahmen befestigt, der mit dem Magnetring und den vier Magnetschenkeln ein Stück bildet; an diesen sind die Polschuhe und das Bügellager angeschraubt.

Das Excenter des Hochdruckschiebers wird von einem Schwungradregulator (System Fischer-Leck) beeinflusst, welches in Fig. 67 und 68 dargestellt erscheint. Es ist schon auf S. 10 d. Z. bemerkt worden, daß in Fällen, wo der Weg des Schwerpunktes der Schwungmasse gleichmäßig auf die Füllung der Maschine vertheilt ist, die Leistung der Maschine ungleichmäßig zu-, respective abnimmt, und daß bei den kleinsten Füllungen der Regulator stark empfindlich ist, während er bei großen Füllungen unempfindlich wird. Die auf Tafel XIV, Fig. 69. gezeichnete Curve gibt ein Bild des Verhältnisses zwischen Pferdestärken und Füllung einer Ein-cylindermaschine von 330 mm Bohrung. Um den Weg des Schwerpunktes der Schwungmassen gleichzeitig auf die effective Leistung zu vertheilen, haben Fischer-Leck folgenden Weg eingeschlagen: Wie aus den Figuren 67 und 68 zu sehen ist, werden die beiden Schwunggewichte eines gewöhnlichen Schwungradregulators mit zwei Schraubenfedern durch zwei

Winkelarme mit einander verbunden. Auf dem verlängerten Gegenarme des Schwunghhebels ist ein Hebel h befestigt, der jenen Bolzen a trägt, auf dem das Excenter befestigt ist. Der Mittelpunkt des Excenters wird dadurch in einer Geraden geführt, daß die Nabe des Excenters zu einer Kulissee ausgebildet ist, die im Regulatorgehäuse geführt wird. Der Regulator wird immer so montirt, daß die Schwerpunkte der Schwunghebel den Aufhängepunkten vorauslaufen. Diese Anordnung soll den Zweck haben, die im Pendelgewichte aufgespeicherte Energie bei etwaiger Aenderung der Leistung für die rasche Verstellung auszunützen. Wird die Maschine momentan entlastet, so wird das Schwungrad mit dem Gehäuse, also auch mit dem Drehpunkte in schnellere Bewegung gerathen, während das Schwunggewicht zur Einstellung in die der Tourenzahl entsprechende Lage in Folge der Trägheit eine gewisse Zeit braucht. Während dieser Zeit wird also die Wirkung die sein, daß der Drehpunkt vorzueilen, respective das Schwunggewicht hinauszudrängen bestrebt ist. Um den Regulator bei größeren, langsamgehenden Dampfmaschinen in annähernd gleichen Dimensionen mit demselben Erfolge ausführen zu können und die Schwunghebel dafür nicht größer machen zu müssen, schlägt die Firma folgende Abänderung des Regulators vor:

„Durch Vergrößerung des Pendelgewichtes könnte man die regulirende Wirkung ohneweiters steigern, jedoch nur bei gleichzeitiger Verstärkung der Federn, welche der Centrifugalkraft der Pendel entgegenwirken. Um die Wirkung zu erhöhen, ohne die Federn verstärken zu müssen, wurde eine Schwungscheibe angeordnet (Fig. 68).

Wie aus dem Vorhergehenden leicht ersichtlich, ist die Wirkung dieser Scheibe derjenigen des Pendelgewichtes ähnlich. Nehmen wir wieder eine plötzliche Entlastung der Maschine an, so bleibt momentan die Geschwindigkeit der Schwungscheibe hinter derjenigen des Schwungrades zurück und die Folge hievon ist ein fast augenblickliches Hinausdrängen der Pendel durch die Verbindungsstangen. Dieselbe momentane Wirkung findet natürlich in umgekehrter Richtung statt bei Vermehrung der Belastung der Maschine. Ausserdem verleiht die Schwungscheibe dem Regulator eine große Ruhe, so daß er nahezu ganz astatisch ausgeführt werden darf. Die Erfahrung bestätigt diese Angaben, wie das nachstehend angeführte Beispiel zeigt, auf das Beste:

Eine Dampfdynamo dieses Modells wurde bei 290 Umdrehungen pro Minute mit 50 HP eff. belastet und dann plötzlich durch Unterbrechung des elektrischen Stromes ganz entlastet; die Schwankungen währten circa 6 Secunden lang und betrugen im Maximum 5%. Bei plötzlicher Abnahme von 25 eff. HP schwankte die Umdrehungszahl um 1.8%, während bei allmäliger Entlastung der Unterschied zwischen Voll- und Leerlauf kaum 1/2% betrug.“

C. Dampfmaschine mit Arbeitskolbensteuerung.

K. & Th. Möller aus Kupferhammer bei Brackwede i. W. stellten einen von Herrn Gräbner construirten Schnellläufer aus, der sich von den bekannten Constructionen dadurch unterscheidet, daß er keinen separaten Steuerungsmechanismus besitzt, sondern der Arbeitskolben selbst als Dampfvertheilungsorgan verwendet wird und somit die denk-

bar einfachste Kolbendampfmaschine repräsentirt. Es müssen wohl die der Einfachheit entspringenden Nachteile der Maschine erwogen und speciell darauf hingewiesen werden, was in diesem Berichte über die Kolbenschieber, ihre Dichtung etc. gesagt worden ist.

Auf der Taf. XIV ist in Fig. 75 das Princip des Arbeitskolbens dargestellt. Bei *A* tritt der Dampf ein, bei *B* nach erfolgter Expansion aus. Der hohle Kolben ist stets mit Dampf gefüllt, welcher dann in der gezeichneten Pfeilrichtung durch Aussparungen im Cylinder vor den Kolben gelangt. Um einzusehen, daß der Kolben wie ein Vertheilschieber wirkt, sei es gestattet, folgende Stellungen des Arbeitskolbens in's Auge zu fassen:

Wie aus Fig. 75 zu ersehen ist, beginnt der Kolben seinen Lauf bei der vollen Eröffnung des Zuströmcanals und es muss an derselben Stelle des Kolbens, wo die Füllungsperiode abgeschlossen wird, beim Rückgange auch das Einströmen des frischen Dampfes stattfinden (Siehe im theoretischen Diagramm die Linie *b f*); ferner wird an jener Stelle des Kolbens, wo die Oeffnung *B* aufgemacht wird, also beim Hingange des Kolbens das Vorausströmen eintritt, beim Rückgange des Kolbens die Ausströmung aufhören und somit die Compression beginnen. (In der Textfigur *c* und *e*.) Das von einem Crosby - Indicator geschriebene Diagramm ist ebenfalls nebenstehend wiedergegeben, und es sind aus demselben deutlich die soeben besprochenen Hauptlinien ausfindig zu machen.

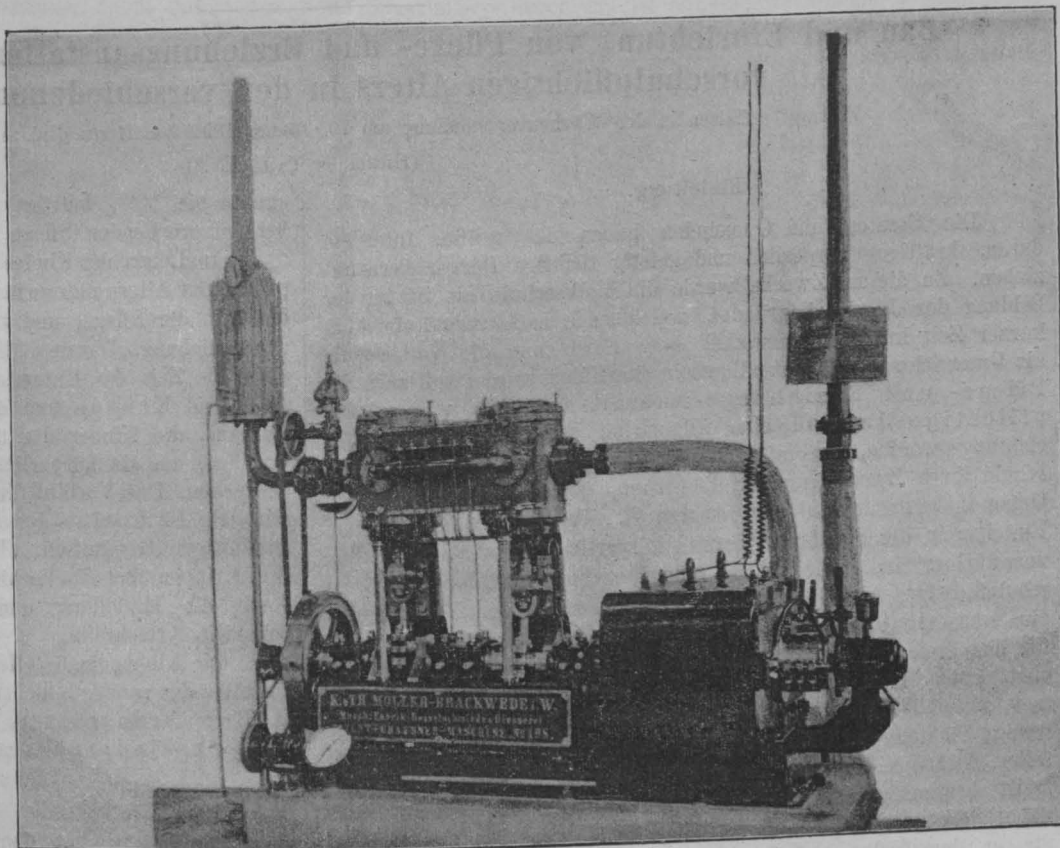
Die ausgestellte Maschine war eine Zwillingsmaschine und hatte folgende Dimensionen:

Cylinderdurchmesser	200 mm
Kolbenhub	120 mm
Tourenzahl	450
Kolbengeschwindigkeit	1.8 m
Dampfrohrdurchmesser	50 mm = $\frac{1}{16}$ Kolbenfläche
Auspuffrohrdurchmesser	70 mm = $\frac{1}{8} \cdot 2$ "
Dampfdruck	7 Atm. Ueb.
Kurbelzapfenlänge	130 mm
Kurbelzapfendurchmesser	70 mm
Abnützarbeit	2.02 kgm
Kreuzkopfzapfen	$l \times d = 70 \times 35$ mm
Auflagerdruck	78 Atm.
Abnützarbeit in Kurbellagern	0.735 kgm.

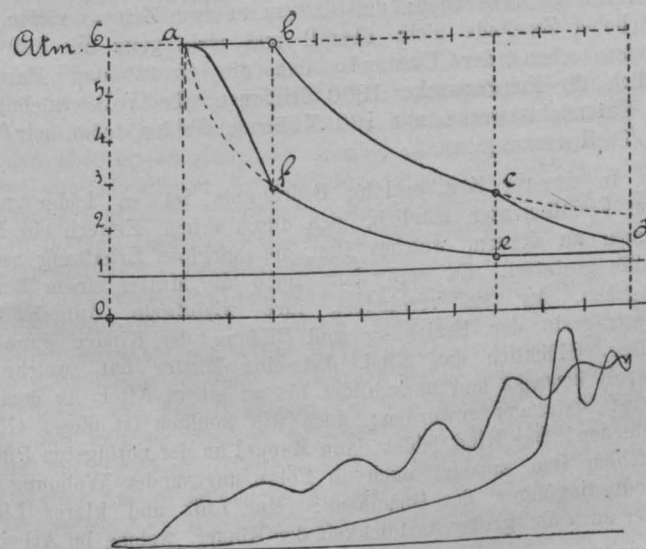
Das Gewicht der hin- und hergehenden Theile ist auf ein Minimum reducirt und beträgt 0.15 kg pro 1 cm² Kolbenfläche.

Schon aus den über die Steuerung gemachten Andeutungen ist zu ersehen, daß eine Veränderlichkeit der Füllung

nicht möglich ist, und daß die dem Widerstand entsprechende Leistung durch Drosselung des Kesseldampfes erstellt werden muss. Das von der Firma Schäffer & Budenberg in Buckau-Magdeburg angefertigte sogenannte „Universal-Drosselventil“ wird von einem „Vierpendelregulator“ in der Weise bethätigt, daß die Bewegung des Regulators auf ein hohles, mit rechteckigen Dampfcanälen versehenes Cylinderventil übertragen wird, welche Canäle bei der tiefsten Regulatorstellung sich mit den Canälen des cylindrischen Absperrventilkörpers decken, also dem Durchfluss vollen Querschnitt bieten. Wird aber das Ventil theilweise geschlossen, d. h. verdeckt man die Durchlassöffnungen theilweise, so wird für diese Drosselwirkung der Regulator seine Empfindlichkeit von der höchsten



Schnellläufer mit Arbeitskolbensteuerung von K. und Th. Möller.



Theoretisches Diagramm.

Federmaßstab 4 mm = 1 kg. 450 Touren, 45 kg an der Bremse, 6.75 Atm. Ueberdr., 520 Hebellänge.

bis zur niedrigsten Stellung beibehalten, da die Durchlassöffnungen stets dieselben bleiben. Es kann somit mit Hilfe des Absperrventiles der Empfindlichkeitsgrad verändert werden.

D. Dampfmaschine mit Hahnsteuerung.

Die Dingler'sche Maschinenfabrik in Zweibrücken hat eine solche ausgestellt und zwar übernimmt ein einziger, zur Cylinderachse paralleler und mit halber Tourenzahl der Kurbelwelle laufender Hahn die vollständige Dampfvertheilung. Der Steuerhahn (Fig. 70—74) läuft in einer Büchse, die mit 4 Oeffnungen versehen ist. Im Schnitte *ab* (Fig. 73) dienen die diagonal stehenden Oeffnungen 1, 2 für die hintere Ein- und Ausströmung, im Schnitte *ef* aber 3

und 4 für die vordere Ein- und Ausströmung. Der Steuerhahn selbst besitzt vier Kammern, von denen die zwei gegenüberliegenden *E* stets mit dem Einströmungsrohr und die zwei andern *A* stets mit dem Ausströmrohr communiciren. Fig. 70 zeigt die Stellung des Steuerorgans, wenn der Kolben im unteren, Fig. 71 wenn er im oberen todten Punkte steht.

Die Hauptabmessungen der Maschine waren: 300 mm Durchmesser, 200 mm Hub; die Maschine soll 300 bis 450 Touren machen und ist für 10 Atmosphären Dampfdruck gebaut. Eine Skizze des Maschinengestelles ist schon auf Seite 9 d. Z. zu finden.

(Zwei weitere Berichte folgen.)

Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern.

Vortrag, gehalten in der Wochenversammlung am 16. Jänner 1892 von Herrn dipl. Architekt **Carl Hinträger**.

(Hiezu die Tafel XV.)*

Einleitung.

Die Staaten und Gemeinden haben das größte Interesse daran, kräftige, körperlich und geistig tüchtige Bürger heranzuziehen. Zu diesem Zwecke wurde die Volksschule als Stätte der Bildung der Jugend begründet, welche sich nach verhältnismäßig kurzer Zeit kräftigst entwickelt hat. Sowie nun die Volksschule als Unterrichtsanstalt fast allgemein eingeführt wurde, soll auch die Pflege- und Erziehungs-Anstalt für die vorschulpflichtige Jugend eine allgemeine selbstverständliche Einrichtung werden, da nur dadurch die Wirksamkeit der Volksschule ihren Zweck ganz erfüllen kann, während heute an vielen Orten insbesondere bei der ärmeren Bevölkerung die Kinder beim Eintritte in die Schule oft bereits körperlich, geistig und sittlich verwahrlost sind. Die Pflege- und Erziehungsanstalten des vorschulpflichtigen Alters sind daher berufen, gleich den Volksschulen eine staatliche Einrichtung zu werden, sie sind hauptsächlich für das ärmere Volk bestimmt, wo die Eltern nicht in der Lage sind, ganz ihren Kindern zu leben. Heute sind diese Anstalten fast ausschließlich auf die Wohlthätigkeit angewiesen und nur wenige Staaten und Gemeinden haben das rühmliche Werk begonnen, selbst derartige Institute zu gründen und zu erhalten. Der Staat stellt heutzutage die höchsten Anforderungen an seine Bürger, daher obliegt ihm auch die ernste Pflicht, von den Steuerlasten, die er dem Volke aufbürdet, den entsprechenden Theil für das Wohl des Volkes, insbesondere für die Erziehung und den Unterricht zu verwenden; daß dies in unserer Zeit so vieler unnatürlicher Zustände nicht überall und nicht ganz der Fall ist, beweist schon der Umstand, daß die Großstaaten Europas jährlich für Kriegszwecke 1800 Millionen, für Volkserziehungs- und Unterrichtszwecke nur 180 Millionen Gulden, also nur den 10. Theil verausgaben.

In unserer Zeit socialer Bedrängnis ist es leider nicht jedem Familienvater möglich, sich durch seinen Erwerb ein Einkommen zu sichern, welches ihm die sorglose Erhaltung seiner Familie gestattet. Es muß dann auch die Mutter einem Berufe nachgehen, der sie verhindert, ihre wichtigste Aufgabe als Hauptträgerin der Erziehung und Bildung der Kinder ganz zu erfüllen. Glücklicherweise das Kind, das eine Mutter hat, welche es liebevoll bewacht und heranbildet bis zu einem Alter, in dem es widerstandsfähiger geworden; doch wie wenigen ist dieses Glück beschieden! Das Kind leidet dann Mangel an der nöthigsten Pflege, es fehlen ihm zumeist auch in Folge ungesunder Wohnung die Grundbedingungen des Gedeihens: reine Luft und klares Licht. Daher auch die große Sterblichkeit der Kinder, welche im Arbeiter-

stande bis 50% beträgt, während selbe in besseren Ständen und bei entsprechender Pflege 5 bis höchstens 10% erreicht.

Im Leben des Kindes lassen sich zwei Abschnitte des vorschulpflichtigen Alters unterscheiden, erstens das Säuglingsalter — die Zeit der Pflege, und zweitens das Kindesalter — die Zeit der Erziehung. Daran schließt sich dann das Knaben- und Mädchenalter als Zeit des Unterrichtes.

Die Krippe und der Volkskindergarten haben nun die Aufgabe, die Kinder der ärmeren Bevölkerung zu pflegen und zu erziehen, um sie körperlich und geistig gesund der Volksschule zu übergeben. Das Vorbild für diese Anstalten soll stets die Familie sein, als Pflanzstätte der Bildung, Gesittung und des Glückes der zukünftigen Generation. Um den Zweck vollkommen zu erfüllen, sind Krippen stets in Verbindung mit Volkskindergärten anzulegen, damit die Erziehung ohne Unterbrechung bis zur eigentlichen Schulzeit fortschreite.

Im Allgemeinen gliedern sich die Pflege- und Erziehungsanstalten des vorschulpflichtigen Alters folgendermaßen: I. Krippen, II. Bewahranstalten, III. Asyle, IV. Kindergärten und V. Volkskindergärten.

I. Krippen.

Zweck.

Die Krippe hat den Zweck, die Kinder mittelloser Eltern, zumahl solcher der arbeitenden Classe der Bevölkerung, welche tagsüber dem Erwerbe nachgehen müssen, während dieser Zeit aufzunehmen, zu pflegen und zu überwachen und zwar Kinder vom 14. Lebensstage bis zum vollendeten dritten Lebensjahre.

Geschichtliche Entwicklung.

Der Advocat J. B. F. Marbeau ist der Begründer der ersten Krippe, welche er im Jahre 1844 in Paris errichtete und zur Erinnerung an die Krippe, in welcher der Heiland ruhte, mit crèche bezeichnete. Von ihm rührt der Ausspruch: „Garder l'enfant dont la mère travaille, le soigner tant qu'elle est absente; aider à l'élever: c'est le secours le plus humain, le plus intelligent et le plus fécond.“ Die Krippe soll an Stelle der Mutter treten und bei Durchführung einer zweckmäßigen Lebensordnung alle vermeidlichen Schädlichkeiten abhalten.

Von Frankreich aus, wo sich die Krippe als erstes Hilfsmittel gegen die statistisch nachgewiesene Entvölkerung und große Kindersterblichkeit rasch einbürgerte, verbreiteten sich diese Anstalten bald in alle anderen Länder. In Wien wurde im Jahre 1849 durch Dr. Carl Helm die erste Krippe zu Breitenfeld errichtet, es folgten dann in Deutschland die Krippen von Dresden (1851), Leipzig, Hamburg, Berlin, Frankfurt a. M. etc. In Belgien wurden die „crèche-école gardienne“, in Italien die „ricoveri dei bambini“ gegründet, dann folgten die Schweiz,

*) Die Tafel XV wird der Fortsetzung beigegeben werden.

Spanien und Portugal (1875) und England, wo Lord Brougham die Gründung der „infant-nursery“ sehr förderte, obwohl die Engländer die Anlage der Krippen als einen Eingriff in das Familienleben betrachteten und daher sehr dagegen opponierten.

Allgemeine bauliche Anlage.

Für die Wahl des Bauplatzes gelten vor Allem die beiden Cardinalpunkte: Licht und Luft. Man wird daher eine freie südliche Lage wählen und die Größe des Bauplatzes derart bestimmen, daß das Gebäude erweiterungsfähig bleibt. Auch soll die Krippe nahe den Wohnungen liegen und leicht erreichbar sein; es empfiehlt sich auch die bauliche Vereinigung der Krippe mit dem Volkskindergarten, wie dies beispielsweise in Belgien der Fall ist, um den Weg für die Mütter nicht zu verdoppeln, auch legt man diese Anstalten gerne in die Nähe der Schulgebäude, damit die älteren Kinder die kleineren Geschwister auf dem Wege zur Schule dahinbringen können. Krippen werden auch häufig noch mit anderen Wohlthätigkeitsanstalten baulich vereint. Es empfiehlt sich, die Zahl 50 der von einer Krippe aufzunehmenden Kinder nicht zu überschreiten. Für die Aufenthaltsräume der Kleinen wird man in der Regel nur das Erdgeschoß verwenden, das mit dem Spielplatz und Garten durch Rampen in directe Verbindung treten soll.

Raumbedarf.

Der Raumbedarf für eine größere Krippe ist folgender:

1. Aufenthaltsraum für die kleinsten Kinder, 2. Aufenthaltsraum für Kinder von 1 bis 3 Jahren, 3. Badezimmer, 4. Kleiderablage, 5. Zimmer für die Verwaltung, 6. Absonderungsraum, 7. Wirthschaftsräume, 8. Wohnungen, 9. Bedürfnisanstalten, 11. Bedeckter Spielplatz, 12. Spielhof und Garten.

Bei kleineren Krippen werden naturgemäß einzelne der genannten Räume auf das geringste Ausmaß beschränkt oder zusammengefasst, es genügt dann: 1. Aufenthaltsraum für die Kinder, 2. Küche mit Badewanne, 3. Cabinet für die Aufseherin, 4. Bedürfnisanstalt, 5. Schlafräume für das Bedienungspersonale.

Einzelbeschreibung der Räume und deren innere Einrichtung.

1. Aufenthaltsraum der kleinsten Kinder, das Säuglingszimmer, in Frankreich *salle des berceaux* genannt, ist derart zu dimensioniren, daß bei einer lichten Höhe von 4·00 m pro Kind 2 m² Fläche und 8 m³ Luftraum entfallen. Es ist die Lage gegen Süden erwünscht und soll der gedeckte Spielplatz und Garten directe zugänglich sein. Für die kleinsten Kinder sind eiserne Wagen oder Bettchen (Fig. 7) am zweckmäßigsten, die circa 0·95 bis 1·00 m lang, 0·50 bis 0·57 m breit und 1·00 bis 1·10 m hoch sind. Ueber das Bettchen sind bogenförmige Spangen gespannt, welche durch Ueberlegen eines Vorhanges das Licht abhalten. In diesem Raume befinden sich auch in der Regel die Ruhebetten für die Kinder über 1 Jahr. Zweckmäßiger ist die Anordnung eines besonderen Schlafcabinetes neben dem Säuglingszimmer. Die Ruhebetten (Fig. 6) sind für 2 oder mehr Kinder bestimmt und werden auf verschiedene Art construirt, entweder als gepolsterte Tafeln, welche sich mittelst Charnieren an der Wand aufschlagen lassen oder als Rahmen, die mit Leinwand bespannt werden und schräg aufgeklappt für die Kinder Platz bieten; diese Rahmen haben den Vortheil, daß sie leicht im gedeckten Spielplatz oder im Garten verwendet werden können. Ein nöthiges Einrichtungsstück ist die Kinderwage. Sehr empfehlenswerth ist die in Frankreich übliche Anlage eines besonderen Raumes (*salle d'allaitement*), wo die Mütter des Morgens, Abends und eventuell Mittags ihre Kinder selbst stillen. Der Raum ist derart zu bemessen, daß pro Mutter 1 m² entfällt und mindestens Raum für 1/5 der Mütter vorhanden ist, welche ihre Kinder der Krippe anvertrauen. Die Einrichtungsstücke sind niedere Stühle; es soll verhindert werden, daß sich die Kleinen beim Trinken gegenseitig sehen und stören.

2. Der Aufenthaltsraum für die grösseren Kinder bis 3 Jahre, in Frankreich *pouponnat* genannt, besitzt gewöhn-

lich dieselben Ausmaße wie der früher erwähnte Raum. Es ist von Vortheil, diesen Raum in 2 Abtheilungen zu trennen und zwar für Kriechlinge, die 1 bis 2 Jahre, und für Gehlinge, die 2 bis 3 Jahre alt sind. Das Haupteinrichtungsstück der ersten Abtheilung ist die Gehbahn, während das Gehlingszimmer mit Tischen, Bänken und niederen Sesseln ausgestattet ist, außerdem werden an den Wänden dieser Räume Bilder für den Anschauungsunterricht zu befestigen und einige Spielsachen unterzubringen sein. Die Gehbahn (Fig. 5) auch *pouponnière* genannt hat nach ihrem Erfinder Delbrück eine zweifache Bedeutung, erstens ermöglicht sie die gleichzeitige Abspeisung und zweitens dient sie zu Gehübungen. Sie besteht aus einer kreisförmigen oder elliptischen äußeren Gehbahn, an deren Innenseite eine Sitz- und Tischreihe angebracht wird.

3. Badezimmer. Dasselbe soll in nächster Nähe des Säuglingszimmers liegen und ist mit Badewannen und Wickeltischen auszustatten. Die Badewannen werden entweder auf die Tische gestellt oder in die Tischplatte vertieft, wobei die Tische zugleich als Wickeltische verwendet werden können. Die Wickeltücher werden durch überdeckte Gummitücher vor Nässe geschützt. Seife und Waschgeräte werden auf hölzernen Gestellen über den Badetischen oder an den Wänden untergebracht; für jedes Kind sind 2 nummerirte Schwämme vorhanden, die an Haken aufgehängt werden. Es ist sehr zweckmäßig, von diesem Baderaume aus einen directen Einwurf für die schmutzige Wäsche zur Waschküche anzulegen. Kaltes und warmes Wasser muss bequem zur Verfügung stehen, letzteres kann auch zum Vorwärmen der Wäsche benützt werden, besonders wenn es durch eine eigene Warmwasserleitung zugeführt wird. Es ist ferner erwünscht, neben diesem Locale einen Raum als Depôt für Wäsche und Kleider anzulegen; bei kleineren Anlagen wird man sich begnügen, diese Gegenstände in Schränken anzubringen, die im Aufenthaltsraum der Kinder stehen können.

4. Die Kleiderablage für den Wechsel der Kleider gegen jene der Anstalt ist geräumig anzulegen, damit alle Kleidungsstücke der Kinder frei aufgehängt werden können. Dieser Raum muss leicht zu überwachen sein. Das Auskleiden der Kinder und das Ankleiden mit eigenen Bekleidungsstücken der Anstalt hat außer der Reinlichkeit den Vortheil, daß ansteckende Krankheiten mit äußeren Merkmalen leicht erkannt werden können.

5. Zimmer für die Verwaltung. Neben dem hellen, zugfreien Eingang, der leicht zu überwachen sein muss und stets ein Vordach erhalten soll, ist ein kleines Bureau für die Verwaltung anzulegen, das auch als Empfangs- und Aufnahmszimmer dienen kann und zur Führung der Bücher der Verwaltung und des Arztes bestimmt ist. Bei grösseren Anlagen soll eine kleine Apotheke nicht fehlen, bei kleinen Krippen genügt ein Schrank mit den unentbehrlichsten Arzneien, dessen Schlüssel in Verwahrung der Krippenvorsteherin bleibt.

6. Der Absonderungsraum für krankheitsverdächtige Kinder, auch *infirmier* genannt, soll vollkommen getrennt von den Aufenthaltsräumen der Kinder liegen. Nachdem nur gesunde Kinder von den Krippen aufgenommen werden, kann bei vorkommenden Fällen von plötzlichen Krankheitserscheinungen an Kindern auch ein Wohnraum der Vorsteherin hiezu verwendet werden. Es werden in einem solchen Falle die Eltern der Kinder sofort verständigt und haben dasselbe abzuholen.

7. Wirthschaftsräume sind: Kochküche mit Vorrathskammer, Milchküche, Waschküche, Bügelstube, Trockenkammer und Brennmaterialdepôt. Die Milchküche soll von der Kochküche vollkommen getrennt werden und directe neben dem Krippenraum liegen, um den Transport der von hieraus zu erfolgenden Milch und anderer Speisen zu erleichtern; auch sind in diesem Raume die Schüsseln, Teller, Saugflaschen etc. für jedes Kind in doppelter Anzahl nummerirt vorhanden. In der Kochküche ist, womöglich, ein Heizkessel zur Erwärmung des Badewassers anzubringen, und empfiehlt es sich, neben derselben ein eigenes Speisezimmer mit langen, niederen Kindertischen und Bänken anzulegen. Die Waschküche sammt Nebenräumen kann in einem Kellergeschoß oder im Hofe untergebracht werden.

8. Wohnungen. Unter allen Umständen ist es auch bei ganz kleinen Anlagen wichtig, Schlafräume für das Bedienungspersonale im Hause selbst, etwa in einem Obergeschoß, anzuordnen, da zur Arbeit der Reinhaltung bei dem frühen Öffnen und späten Schließen der Anstalt sehr wenig Zeit erübrigt. Die Wohnung für eine Krippenleiterin soll 2 bis 3 Wohnräume nebst Zubehör enthalten.

9. Bedürfnisanstalten sind für die Kinder und das Aufsichtspersonale getrennt anzulegen. Man rechnet mindestens 4 Sitze für 100 Kinder, wird aber zur Erleichterung des Betriebes stets mehr anordnen. Die Aborte sollen in der Nähe des Aufenthaltsraumes der grösseren Kinder, jedoch durch einen kleinen Vorraum getrennt liegen und sind mit ausreichender Wasserspülung und Lüftung zu versehen. Scheidewände zwischen den einzelnen Sitzen sind nicht unbedingt nöthig. (Fig. 11 zeigt eine solche Anlage.) Es empfiehlt sich auch die Anordnung einzelner Waschstände in dem Abortraum oder Vorraum.

11. Der bedeckte Spielplatz, in Frankreich préau convert genannt, ist von großer Wichtigkeit, da sich daselbst die Kinder bei ungünstiger Witterung in frischer Luft bewegen können. Das Ausmaß dieses Raumes soll derart groß sein, daß alle Kinder gleichzeitig Platz finden können. Gegen Süden offen, ist dieser Raum durch Glaswände und Dachvorsprünge gegen die Wind- und Wetterseite zu schützen.

12. Spielhof und Garten bilden die hauptsächlichsten Aufenthaltsorte der Kleinen bei schönem Wetter und ist eine geschützte Lage mit schattigen Plätzen nöthig. Man wird feste und bewegliche Bänke für die Kinder aufstellen.

Heizung, Lüftung und andere Constructionen.

Trotz größter Reinlichkeit und Sorgfalt verursacht der Betrieb eine Verunreinigung der Luft durch schlechten Geruch und ist daher ein Hauptaugenmerk auf eine durchgehende, kräftige Lüfterneuerung zu richten; zu diesem Zwecke empfiehlt sich am besten die Anlage einer Centralheizung, welche ermöglicht, die frische zuzuführende Luft entsprechend vorzuwärmen. In der Regel wird man die Lüftung durch Öffnen der Fenster und Thüren vornehmen und jeden Moment heizu benutzen, in welchem sich die Kinder in anderen Räumen befinden. Die Temperatur der Aufenthaltsräume soll 16° bis max. 20° C. betragen. Feuerluftheizung ist ausgeschlossen, am besten ist die Warmwasserheizung für Krippen, da hiedurch die Luft mäßig erwärmt und die Erzeugung jedweden Staubes und Rußes vermieden wird. Wo man diese kostspielige Heizung nicht anwenden kann, wird man zu gut construirten Regulir-Mantelöfen mit äußerer Luftzuführung greifen. Im Uebrigen gelten für die Heizung und Lüftung dieselben Regeln wie bei Schulbauten.

Von großer Wichtigkeit ist die vollkommene Isolirung des Gebäudes gegen Grundfeuchtigkeit, auch werden alle für den Aufenthalt der Kinder bestimmten Räume aus diesem Grunde unterkellert oder mit begehbarer Unterlüftung versehen. Besondere Sorgfalt ist auf die Treppenanlage zu verwenden, falls bei Vereinigung der Krippe mit dem Volkskindergarten erstere im Obergeschoße liegt. Bei der Lage der Aufenthaltsräume im Parterre wird man den bestehenden Höhenunterschied des Erdgeschoßes und äußeren Terrains von min. 30 cm durch flache Rampen ausgleichen und selbe hauptsächlich gegen den Garten zu anwenden. In der Krippe und Bewahranstalt zu Linden (Hannover) wurde auch die in die Obergeschoße führende Treppe durch eine zweiarmige Rampe ersetzt; daselbst ist die Krippe im Obergeschoß untergebracht. Ganz besondere Sorgfalt ist auf die fugendichte, solide Herstellung der Fußböden zu verwenden, und empfehlen sich hiebei harte Brettellböden in Asphalt gelegt, wodurch jede Staubentwicklung verhindert und die Reinhaltung bedeutend erleichtert wird. Auch der gedeckte Spielplatz wird Holzfußboden erhalten müssen. Bei anderen als harten Holzfußböden empfehlen sich Belege von Linoleum. Alle Einrichtungs- und Constructionstücke sind einfach und solid herzustellen und müssen leicht zu reinigen sein. Die Anlage einer guten Wasserleitung oder eines Brunnens mit tadellosem Trinkwasser ist unentbehrlich.

Organisation und Reglement.

Nachdem die Krippen heute noch durchwegs Wohlthätigkeitsanstalten sind, welche durch freiwillige Beiträge erhalten werden, befindet sich die Leitung der Krippen entweder in den Händen einzelner Wohlthäter oder eigener Vereine, deren Organisation in allen Ländern eine ziemlich gleiche ist. Ein Vereinsausschuss leitet die äußeren Angelegenheiten, während eine Anzahl Aufsichtsdamen den Betrieb inspiciert. Die locale Leitung der Krippe sorgt für die inneren Angelegenheiten und für die hygienische Ueberwachung durch Aerzte, welche von besonderer Wichtigkeit ist. Der inspicirende Arzt soll häufig das Befinden der Kinder, den hygienischen Zustand der Krippe im Allgemeinen und die Güte der Nahrung untersuchen. Wärterinnen müssen in genügender Zahl vorhanden sein, und zwar rechnet man je eine Wärterin für 4 bis 6 kleinere oder 8 bis 12 größere Kinder. Die Krippen sind in der Regel von 6 Uhr Früh bis 8 Uhr Abends geöffnet und hat die Mutter das Kind des Morgens zu übergeben und Abends wieder zu holen und wenn sie in der Lage ist, dasselbe zu diesen beiden Zeitpunkten, sowie auch in der arbeitsfreien Mittagszeit zu stillen. Das überbrachte Kind wird sogleich entkleidet, gereinigt und mit der Anstaltswäsche versehen.

In Paris betragen die gesammten Betriebskosten pro Kind und Tag circa 40 Cent., in Wien circa 15 kr. Nur eine geringe Anzahl Krippen fordert von den Eltern einen kleinen Kostenbeitrag (von 5 bis 15 kr.); der Besuch der großen Mehrzahl ist unentgeltlich. In Frankreich besteht ein besonderes Reglement vom 30. Juni 1862 für Gründung und Bau von Krippen. Der größte Krippenverein ist die société des crèches in Paris, welche 1869 als öffentliche Nützlichkeitsanstalt anerkannt wurde. Die Statuten dieses unter der Leitung des Herrn Eugen Marbeau, dem Sohne des Begründers der Krippen, stehenden Vereines, sind mustergiltig. Paris allein besitzt 35 Krippen mit alljährlich 250.000 Kinder-Verpflegstagen. Im Departement de la Seine bestehen 51, in den übrigen Departements 200 solcher Anstalten. Die Krippe der französischen Westbahn in Paris für 100 Kinder kann als Musteranstalt gelten. In Wien entfaltet der Centralkrippenverein eine segensreiche Thätigkeit und erhält derselbe 7 Vereinskrippen, hievon 2 in eigenen Gebäuden, die im Jahre 1890 von 158 Kindern unter 2 Jahren und 451 Kindern über zwei Jahre in zusammen 95.800 Verpflegstagen besucht wurden, wobei sich die Krippenauslagen auf circa 18.000 fl. beliefen. Antwerpen, Angoulême, London, München besitzen Krippenvereine, die besonders mustergiltige Statuten haben. Sehr gut gehalten sind die Krippen des pio istituto di maternità in Mailand und zahlreiche Fabrikskrippen in den verschiedenen Ländern.

Literatur und Beispiele ausgeführter Objecte.

Die lehrreichsten Angaben über Gründung, Betrieb, Bau und Einrichtung von Krippen enthalten die Werke: Emil Cacheux „L'économiste pratique“, F. Marbeau „Manuel de la crèche“, Al. Fellner „Die Krippe und der Volkskindergarten“, ferner die Berichte der zahlreichen Krippenvereine.

In Fig. 1 ist die Krippe Salvatore Fogliani in Mailand dargestellt, welche nach den Plänen des Architekten E. Bignami-Sormani erbaut und 1885 eröffnet wurde und als Musteranstalt gelten kann. Dieselbe liegt neben einem Volkskindergarten und enthält im Erdgeschoß die beiden Aufenthaltsräume mit einem zwischenliegenden Bureau der Leiterin und anschließend die Küche, Bad, Abort, Wäschekammer und andere Nebenräume. Gegen die Straße liegt ein Vorgarten, gegen den Garten eine gedeckte Veranda. Im Obergeschoß sind Wohn- und Verwaltungsräume untergebracht.

Fig. 2 zeigt die Krippe St. Marguerite in Grenelle, welche vom Architekten M. Guillotin erbaut wurde und für 30 Kinder bestimmt ist. Der Baugrund kostete 7000 Frs., der Bau 20.000 Frs. und die innere Einrichtung 8000 Frs. Durch einen abgeschlossenen Hofraum ist das Vestibule zugänglich, welches zum Spielsaal und Schlaflsaal führt. Außerdem ist die Wohnung der Leiterin, Küche, Bad, Abortanlage und Wäschedépôt angeordnet.

Den Typus einer Pariser Krippe für 40 Kinder für eine schmale lange Baustelle gibt Fig. 10. In dem Vordertrakt liegt

der Eingang, drei Wohnräume und die Küche, über einen kleinen Hof gelangt man zu dem Pouponnat und Dortoir; an den Hofseiten liegen Aborte und Waschräume. Dieser Bau stellt sich auf 25.000 Frs. Bankosten.

Fig. 3 zeigt den Plan einer vom Architekten Otto Hofer entworfenen Musterkrippe. Neben einem geräumigen Vestibule liegt die Kleiderablage und die Kanzlei, sowie die Stiege zum Keller und Obergeschoss. Der Saal für Säuglinge ist neben dem Saal für größere Kinder angelegt, für jeden dieser Räume ist eine gedeckte Veranda vorhanden, ferner enthält das Hoch-Parterregeschoss noch ein geräumiges Bad, die Abortanlage und eine kleine Milchküche. Im Souterrain befindet sich die Wohnung des Haus-

dieners, die Küche, Speisekammer, Waschküche, Trockenkammer, Arbeits- und Wohnzimmer der Oberwärterin und Keller für die Heizung und das Brennmaterial.

In Fig. 4 ist die Olgakrippe in Stuttgart, vom Architekten Walter 1875 erbaut, dargestellt. Selbe ist für 80 Kinder bestimmt, enthält im Souterrain die Wirthschaftsräume, im Erdgeschoss mit 4.4 m Lichthöhe zwei Aufenthaltsäle mit Badekammern, Kleiderablage und Abort, drei Schlafzimmer, ein Wartezimmer und eine Terrasse, im 3.00 m hohen Obergeschoss ein Berathungszimmer der Verwaltung mit Kleiderablage, zwei Wohnräume und Bodenabtheilungen.

(Schluss folgt.)

Die Erweiterung des Schlachthauses und Neuanlage eines Viehhofes in Straßburg.*)

Die Gemeinde Straßburg hat im Jahre 1886 die Erbauung eines Schlacht- und Viehhofes beschlossen. Im Einvernehmen mit den Vertretern des Schlachtgewerbes wurde ein Bauprogramm aufgestellt und nach diesem vom Stadtbaurath Ott ein Project ausgearbeitet. Dasselbe ist von den Herren Oberbaurath Zenetti in München und Schlachthaus-Director Michaelis in Wiesbaden begutachtet und mit geringen Abänderungen zur Ausführung empfohlen worden. Der beigegebene Situationsplan zeigt die Gesamtanlage des im Jahre 1891 vollendeten Bauwerkes in seiner heutigen Gestaltung.

Bei der Ausbildung der ganzen Anlage ist als leitender Gesichtspunkt festgehalten worden, daß mit Rücksicht auf den regen Verkehr in den umliegenden Straßen die von Außen sichtbaren Theile der Anlage einen stattlichen und freundlichen Anblick gewähren sollen; deshalb haben auch die den Eingang umgrenzenden Baulichkeiten eine reichere architektonische Ausstattung erhalten. Dagegen sind alle Bauten im Innern als reine Nutz- und Fabrikgebäude hergestellt, wobei vor Allem die Zweckmäßigkeit und Dauerhaftigkeit und erst in zweiter Linie die gefällige äußere Erscheinung maßgebend waren. Die Verwendung von Holz ist auf die Dacheindeckungen beschränkt worden. Diejenigen Anlagen, bei denen unangenehme Gerüche oder Geräusche nicht vermieden werden können, wie die Markthallen für Kleinvieh, das Schweineschlachthaus, die Kuttlereien und die Düngerstätten, sind thunlichst weit von den Verkehrsstraßen entfernt worden, so daß nur die Großviehstallungen, das Verwaltungsgebäude, das Maschinen- und Kühlhaus, sowie die wenig benutzten Stallungen für krankes Vieh und Schlachtpferde unmittelbar an die Straßen grenzen. Die Raumverhältnisse der einzelnen Baulichkeiten sind so bemessen worden, daß sie nicht nur für die Befriedigung der dermaligen Bedürfnisse ausreichen, sondern auch bei wachsender Ausdehnung der Stadt noch für längere Zeit genügen werden.

Die ganze Anlage zerfällt in vier scharf geschiedene Theile: den Schlachthof, den Viehhof, die Sanitäreanstalt und das Pferdeschlachthaus. Die beiden ersten sind von einem gemeinsamen Vorhof aus zugänglich, so daß ein einziger Pfortner zur Bewachung genügt. Das Pferdeschlachthaus ist für gewöhnlich geschlossen und wird nur über besonderes Verlangen geöffnet. Den Mittelpunkt des Ganzen bildet das Verwaltungsgebäude. Das zum Schlachten bestimmte Vieh muss durch den Viehhof eingeführt werden, um nach Erlegung der Gebühren durch ein inneres Thor, an welchem sich das Gebäude des Octroibeamten befindet, in den Schlachthof zu gelangen.

Auf dem Areal des Viehhofes sind untergebracht:

Das Verwaltungsgebäude und ein Dienstwohngebäude, zwischen welchen die Restauration und die Börse sich befinden, eine Kleinviehmarkthalle, die Stallungen für das Großvieh mit der Anstalt zur Gewinnung thierischer Lymphe und ein Wagenschuppen. Die Ausladerampe für das

mit der Eisenbahn ankommende Vieh ist südseitig am Illflusse gelegen.

Der Schlachthof ist durch eine 11.7 m breite Hauptstraße in zwei Theile zerlegt; nördlich derselben befindet sich das Maschinen- und Eishaus, das Großviehslachthaus und die Reserveschlachtzellen, sowie der Stall und der Schuppen für die Pferde und die Wagen der Schlächter. Das Terrain liegt um 2 m höher, als das nach Ausführung des Erdsteiner Canales zu erwartende höchste Hochwasser und ist bereits mit Pflasterung und Entwässerung versehen. Die alte Entwässerungsanlage war so gut erhalten, daß sie mit einem geringen Kostenaufwand adaptirt werden konnte.

Die Oberfläche des Viehhofes ist derartig profilirt, daß sie von der Eisenbahnrampe und von der Molsheimer Straße aus um je 30 cm nach der Mitte zu gegen die Einläufe in die Hauptentwässerungsleitung fällt. Die Sohlen der Kleinviehmarkthalle und der Großviehstallungen haben dasselbe Gefälle erhalten, so daß ein möglichst rascher Abschluss unter thunlichster Vermeidung unterirdischer Leitungen ermöglicht wird. Die Abwässer des Schlacht- und Viehhofes gelangen zunächst in ein Klärbecken, wo geeignete Chemikalien, wie Kalk und Eisenvitriol, zugesetzt werden. Die obenauf schwimmenden Fettbestandtheile werden durch Drahtnetze aufgefangen; nachdem sich die schwereren mitgeführten Theile niedergeschlagen haben, fließt das gereinigte Wasser in den Hauptcanal.

Obwohl Straßburg eine Wasserleitung besitzt, welche in den alten Schlachthof eingeführt war, erschien es trotzdem angezeigt, dem Schlacht- und Viehhof, dessen Verbrauch mit circa 150 m³ pro Tag angenommen wird, eine eigene Wasserversorgung zu geben. Die Pumpe, welche dieses Wasser nach dem in dem Wasserturme befindlichen eisernen Behälter zu schaffen hat, besitzt solche Abmessungen, daß pro Stunde 10 m³ geliefert werden. Ein etwa ausnahmsweise nothwendiger Mehrverbrauch soll durch die städtische Wasserleitung gedeckt werden. Der für gewöhnlich zu erwartende Wasserüberschuss der Schlachthofleitung soll zur Straßenbespritzung des umliegenden Stadttheiles in Verwendung kommen. Im Wasserturme sind Behälter von zusammen 56 m³ Fassungsraum aufgestellt; darunter befindet sich ein 12 m³ fassender Heißwasserbottich, welcher mit dem Ueberdampfe der Eismaschine geheizt wird und das Warmwasser zur Füllung der Brühkessel für Schweine liefert.

Der Viehhof.

Das Verwaltungsgebäude (A) enthält im Erdgeschoß einen von der Straße und vom Viehhofe aus zugänglichen Raum für die Parteien; daran schließen sich, durch Schalter getrennt, zu beiden Seiten kleinere Räume für die Beamten des Schlacht- und Viehhofes, sowie für die während der Viehmärkte anwesenden Eisenbahn- und Postbeamten. Weiters sind fünf Räume für die Buchhaltung und Cassa, für den Schlachthaus-Vorsteher, den Kreisthierarzt und einen Assistenten, endlich ein sechster Raum für mikroskopische und chemische Untersuchungen vorhanden. Im ersten und zweiten Geschoße befinden sich die Wohnungen des Vorstehers und zweier Beamten.

*) In dem Berichte über die Studienreise unseres Vereines im Jahre 1891 (Wochenschrift 1891, S. 382 u. ff.) geschah auch der von uns besichtigten Schlachthofanlage in Straßburg Erwähnung. Durch die Freundlichkeit des Herrn Stadtbaurathes Ott-Straßburg sind wir nun in der Lage, eine Beschreibung dieser Anlage veröffentlichen zu können.

Das Dienstwohngebäude (B) enthält sechs Wohnungen, die je aus einer Küche und vier Zimmern bestehen, und die den drei Hallenmeistern, dem Waagmeister, dem Maschinisten und dem Viehhofmeister zugewiesen sind.

Die Kleinviehmarkthalle (D) bietet Raum zur Aufstellung von 500 Kälbern, 400 Schweinen und 300 Hammeln, wobei einschließlich der Gänge für ein Schwein 1 m^2 , für ein Kalb 0.8 m^2 und für einen Hammel 0.5 m^2 gerechnet ist, woraus sich eine Gesamtgrundfläche von rund 1000 m^2 ergibt. Bei der Ausführung erhielt die Markthalle $30 \times 40 = 1200\text{ m}^2$ Grundfläche, um einer Vergrößerung des Handels zu genügen. Die Halle wird durch einen 3 m breiten Mittelgang und zwei 1.5 m breite Seitengänge, ferner durch vier 1.5 m breite Quergänge in 17 Buchten von verschiedener Größe getheilt, die wieder Unterabtheilungen enthalten. Die einzelnen Buchten sind mit schmiedeisernen Gittern umgeben. Die für die Schweine bestimmten sind mit gußeisernen Futtertrögen versehen. An je einem der Eingänge von der Eisenbahnrampe und vom offenen Viehmarkte her sind Waagen aufgestellt. Den Fußboden bildet eine Betonunterlage mit einem rauen Cementüberguss. An der Ostseite der Halle ist eine kleine

2.8 m von der Vorderkante der Krippe bis zur Mitte der flachen Rinne. Zwischen beiden Standreihen liegt der 1.5 m breite Mittelgang. Die Anlage ist so getroffen, daß dieselbe ohne Umbau des bestehenden Gebäudes vergrößert werden kann. Die einzelnen Räume sind vollkommen von einander abgeschlossen, so daß bei Ausbruch einer Seuche in einem Räume die in den übrigen Räumen befindlichen Thiere nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Längs der Scheidemauern befinden sich durch Eisenschienen gegen Beschädigung geschützte Cementkrippen mit den Anbindungen und den höher gelegenen Futtergängen. Das Futter gelangt aus feuersicher verschließbaren Lucken direct zu seinem Bestimmungsorte. Der Raum für die Futterböden ist so bemessen, daß der Futterbedarf für 2—3 Monate aufbewahrt werden kann. Im Eishause und im Großviehslachthause sind überdies große Böden vorhanden, die zur sicheren Aufbewahrung von großen Futtermengen dienen können, wenn dies nothwendig erscheinen sollte. Jede Stallabtheilung hat einen besonderen Zugang vom Viehhofe her. Der Fußboden ist für die Jauchenabfuhr ähnlich wie in der Markthalle angelegt. Die aus Eisen und Beton hergestellte Decke ruht auf eisernen Säulen; das Dach ist mit Falzziegeln gedeckt.

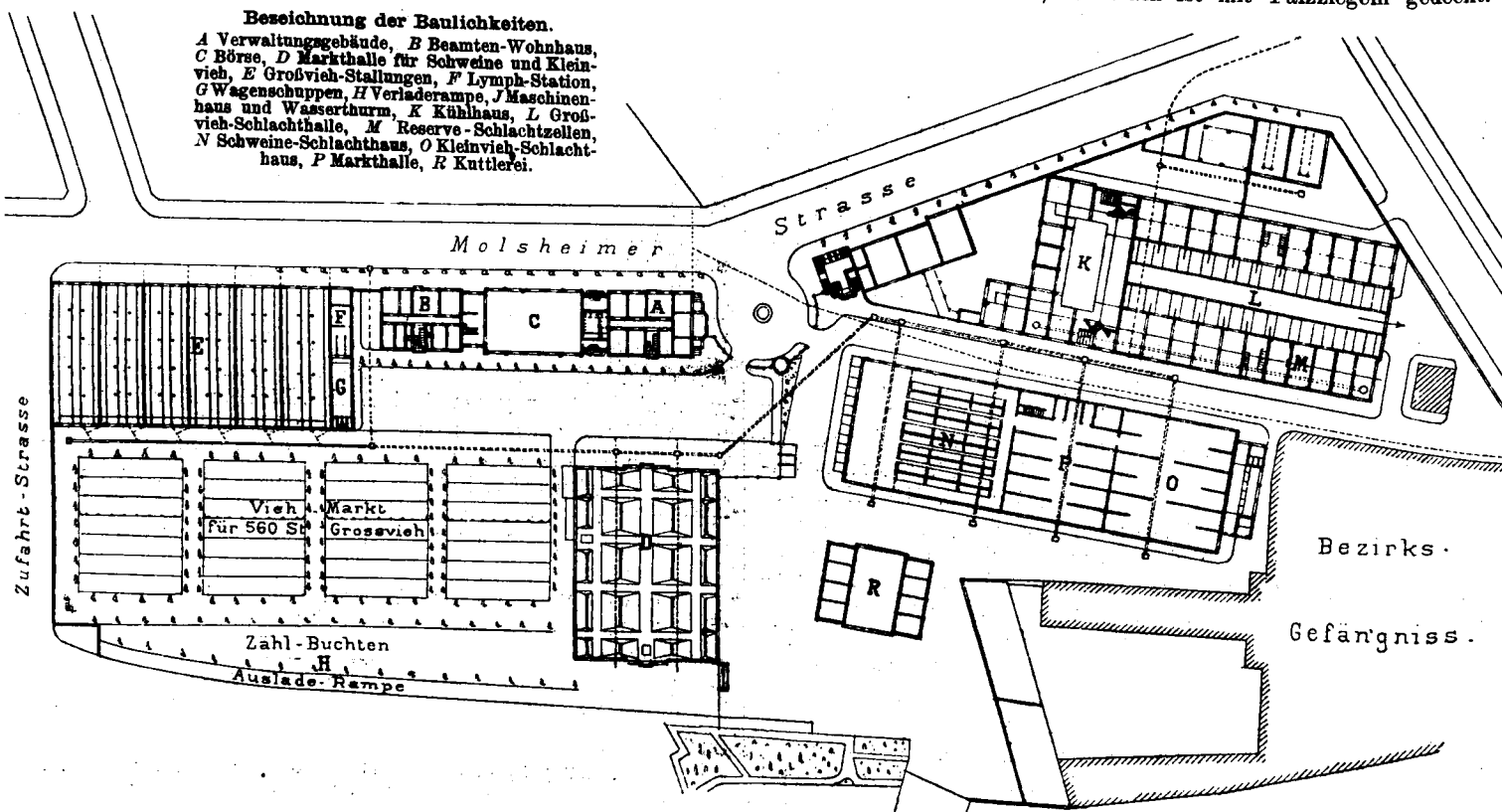


Fig. 1. Situation 1:1500.

Futterküche nebst einem Aufenthaltsraum für das Wartepersonale und ein Vorrathsraum angebracht. Die Höhe der Halle beträgt an ihrer niedrigsten Stelle 4.30 m , an der höchsten 7.40 m . Die Dachconstruction hat 30 m Spannweite und ruht mittelst schmiedeiserner Fachwerksträger auf gusseisernen Säulen, die so angeordnet sind, daß sie weder den Verkehr, noch den Ueberblick in der ganzen Halle stören. Die Sparren ruhen auf eisernen Pfetten. Zur Eindeckung wurde Holzcement gewählt. Die in großer Zahl vorhandenen Fenster sind aus Eisen und haben je einen aufgehenden Flügel. Die Seitenlichtconstruction des mittleren Aufbaues hat außer den Fenstern noch leicht regulirbare Ventilationsvorrichtungen. Sämmtliche Thüren sind aus Wellblech als Schiebe- oder Rollthüren hergestellt. Zur Reinigung der Halle und zum Speisen der Futtertröge dienen Hydranten.

Die Großviehstallungen (E) wurden einem Gemeinderathsbeschlusse zufolge so ausgeführt, daß 300 Stück Vieh in denselben untergebracht werden können. Der Verkauf der Thiere soll ausschließlich im Freien stattfinden. Die Grundfläche der Stallungen beträgt im Innern $6 \times 291 = 1746\text{ m}^2$ mit einer Standbreite für jedes Vieh von 1.17 m und einer Standtiefe von

Die Halle empfängt ihr Licht durch die Fenster der Umfassungsmauern und durch das in der Mitte angebrachte Oberlicht. Nebst den aufgehenden Flügeln der eisernen Fenster besorgen die im Oberlicht befindlichen Luftsauger die nöthige Lüftung. Ueber jeder Krippe befindet sich ein Wasserhahn zum Tränken des Viehes.

Das Gebäude für die Lymphgewinnung (F) stößt unmittelbar an die Großviehstallungen an; dazu gehören das Impfzimmer, der Operationssaal und ein Stall mit drei Abtheilungen für das zur Gewinnung der Lymphe dienende Vieh.

Die Verlängerung dieses Gebäudes dient als Spritzen- und Wagenschuppen (G) und enthält noch einen Aufenthaltsraum für Viehknechte und eine Bedürfnisanstalt. Die Düngergrube liegt am südwestlichen Ende des Viehhofes; der Dünger kann von dort direct in Bahnwagen und Lastfuhrwerke verladen werden.

Der ganze Viehhof ist mit Rheinkieseln gepflastert und enthält noch die Ausladerrampe mit den eisernen Buchten für das bahnseitig angetriebene Vieh, sowie die eisernen Anbindegestelle für Großvieh. Seuchenverdächtigtes Vieh kann von der Abladerrampe direct nach dem Krankenstall geführt werden, ohne den

Vieh Hof berühren zu müssen. An den Schlachthof schließt der von einem Vorraum zugängliche Trichinenschauraum an.

Das Octroiegebäude ist auf der Viehhofseite als Aufenthaltstraum für die Beamten mit der Aussicht auf den Schlacht- und Viehhof angelegt. Hier werden die Gebühren für das einzuführende Vieh eingehoben.

Der Schlachthof.

Der alte Schlachthof mit den vorhandenen gut erhaltenen Gebäuden und Einrichtungen repräsentirt einen Werth von über 150.000 Mk. Es war daher die Aufgabe zu erfüllen, mit möglichst Schonung des alten Bestandes die neue Anlage zu schaffen.

Den Mittelpunkt der Anlage bildet das Kühlhaus (K), welches von jedem einzelnen Schlachtraum und vom Fleischmarkt leicht erreichbar und nahe dem Eingange in den Schlachthof gelegen sein muss. Es wurde durch den Umbau des früheren Schweineschlachthauses und durch Ueberbauung der Straßenfläche zwischen demselben und der Großviehschlachthalle hergestellt. Mit Rücksicht darauf, daß ein während des Betriebes nöthig werdender Zubau mit großen Unzukömmlichkeiten verbunden wäre,

bildet eine 20 cm starke Betonschichte. Das Dach ist auch hier mit Falzziegeln eingedeckt. Fenster und Thüren sind aus Eisen construirt und mit Lüftungsfügeln versehen; außerdem besitzen Maschinen- und Kesselhaus Laternen mit Jalousien.

Die Großviehschlachthalle (L) ist in Folge der eigenthümlichen in Straßburg herrschenden Verhältnisse mit besonderer Berücksichtigung der Wünsche der Vertreter des Schlächtergewerbes angelegt worden. Die wenigsten Metzger schlachten ihre Thiere selbst, sondern dieses Geschäft wird von zwei Meistern besorgt. Es konnte also hier von einer so großen Anzahl von Schlachtwinden, wie sie in anderen Schlachthäusern nothwendig sind, abgesehen werden. Nachdem es weiter üblich ist, daß die kleineren Metzger das Fleisch ausgeschlachtet von größeren Firmen im Schlachthause kaufen, so war die Anlage einer geräumigen Fleischverkaufshalle nothwendig. Die eigentliche Schlachthalle wurde durch Ueberdachung des Hofes zwischen den vorhandenen Großviehschlachthallen hergestellt. An den 36 bestehenden Schlachtwinden können in $\frac{3}{4}$ Stunden 28 Thiere fertig behandelt werden, so daß die höchste bisher vorgekommene Schlachtungsziffer von 60 Stück $\frac{21}{2}$ Stunden Arbeit in Anspruch nimmt. Im Schlacht-



Fig. 2. Gesamtansicht.

wurde auf die verhältnismäßig große nutzbare Grundfläche von $2 \times 600 = 1200 m^2$ angetragen, und ist vorläufig nur das obere Geschoß mit der inneren Ausstattung versehen worden. Die Kühlung wird nach dem System Pictet durch abwechselnde Pressung und Ausdehnung einer aus schwefliger Säure und einem Kohlenwasserstoffe bestehenden Flüssigkeit, deren Siedepunkt bei $-13^{\circ} C$. liegt, erzeugt. Ein Vorzug dieses Systemes vor den Ammoniak-Maschinen liegt in dem geringen anzuwendenden Druck von $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Atm., während Ammoniak-Maschinen mit 9—11 Atm. arbeiten.

Das Maschinen- und Kesselhaus (J) mit der Wasserstation ist bei einer verbauten Grundfläche von $286 \cdot 25 m^2$ so angeordnet, daß das Maschinenhaus mit seinen Apparaten für die Luftkühlung in möglichster Nähe des Kühlhauses zu liegen kommt. Das Kesselhaus bietet Raum für drei Kessel, von denen nur zwei aufgestellt sind. Der dritte Kessel wird erst nothwendig, bis das ganze Eishaus in Betrieb kommt. Der architektonisch hübsch ausgestattete Wasserturm enthält im Erdgeschoß und ersten Stock die Wohnung des Pförtners und darüber die Warm- und Kaltwasserreservoirs; ferner die große Uhr mit Schlagwerk. Die Zugänge zum Maschinen- und Kesselhaus liegen hofseitig. Den Fußboden

haus werden die Ochsenviertel an Haken aufgehängt, welche an einer 140 m langen Gliederkette befestigt sind. Das Fleisch bedarf circa 5 Stunden zu seiner Auskühlung und wird dann in das Kühlhaus, das auf einer constanten Temperatur von $+2$ bis $3^{\circ} C$. erhalten wird, befördert. Die nördliche der beiden Großviehschlachthallen dient zu drei verschiedenen Zwecken: Ein Theil als Stall für die Pferde der Schlächter-Fuhrwerke, ein anderer als Pferdeschlächterei und zum Schlachten kranker Thiere, während der noch übrige Theil (M) in Reserve bleibt.

Da es in Straßburg gebräuchlich ist, daß viele Schlächter sämtliche Thierarten schlachten, so erschien es wünschenswerth, die Kleinvieh- und Schweineschlächtereien unter einem Dache zu haben. Die sägeförmigen Dächer des Gebäudes sind so angeordnet, daß die Fensterflächen nach Norden gerichtet sind. In den Drempeiwänden der Dächer befinden sich zwischen feststehenden Holzfenstern aneinander gekuppelte eiserne Fenster, die mit einem Zuge um eine wagrechte Achse gedreht werden können. Die Fenster der Umfassungswände sind eiserne Schiebefenster, die ein Oeffnen von zwei Drittel der Fensterfläche ermöglichen; zum Schutze gegen die Sonne sind eiserne Jalousien angebracht.

Zwischen der Schweineschlachthalle (N) und der Kleinvieh Schlachthalle (O) liegt die Markthalle (P), an dieselbe ist ein Raum angebaut, der für die Unterbringung der Schlächtergeräthe dient und Eingeweidewaschbecken enthält. Der Fußboden ist bei genügendem Gefälle aus Beton mit einem Ueberzug aus Cement gefertigt.

Die Kleinvieh Schlachthalle mit 688 m² Grundfläche genügt für die durchschnittliche Tagesschlachtung von 180 bis 200 Stück und reicht selbst für circa 330 Stück. An den Längswänden sind Spültröge und zwischen denselben abnehmbare Tische aufgestellt.

Die Schweineschlachthalle zerfällt in den 244.80 m² großen Schlacht- und Brühraum und in den Ausschlechterraum mit 504 m² Grundfläche. Die getroffenen Einrichtungen genügen, um bei sechsständiger Arbeitszeit 350 Thiere für die weitere Verarbeitung fertigzustellen. Der Brühraum ist mit einem Satteldach mit Dunstabzug abgedeckt und hat innere und äußere Fenster. Die Schweine stehen bis zur Schlachtung in äußeren Buchten, von wo sie durch kleine, 70 cm breite Schlupfthüren in den Schlachtraum gelangen. Brüh- und Arbeitsraum sind durch eine Zwischenwand getrennt. Der Ausschlechterraum ist mit Hakengerüsten, zwischen welchen sich Laufkatzen bewegen, ausgestattet. Es sind genügend Haken vorhanden, um bei Benützung von zwei Haken für jedes Thier 315 Thiere aufhängen zu können.

Die Fleischmarkthalle besitzt Hakengerüste zur Aufhängung von vorläufig 490 Vierteln, die auf 578 vermehrt werden können. Die Grundfläche der Halle beträgt 393.75 m².

Zwischen den beiden straßenseitigen Eingängen ist das Waaghäuschen angebracht. Südlich der Fleischhalle befindet sich ein 110 m² großer Ankleideraum für die Schlächter. Der Entleerungs-

ort für Eingeweidedünger ist in Form eines aus Cementbeton hergestellten Beckens in sonnengeschützter Lage angeordnet. Das Becken ist mit Wellblech gedeckt und werden die kleinen, zweirädrigen Karren direct abgekippt, um sodann geöffnet und entleert zu werden. Die Abholung dieser rasch in Verwesung übergehenden Massen erfolgt täglich in luftdicht verschlossenen Wagen.

Die Kuttlerei (R) dient zur Verarbeitung von Kopf, Beinen und den inneren Theilen der Thiere. Bis jetzt wurden diese Theile von den vier in der Stadt bestehenden Kuttlern gekauft und verarbeitet. Im Schlachthofe sind in einer hohen Halle acht Kuttlereien eingerichtet, von denen vorderhand vier leer bleiben; die in der Stadt lebenden Kuttler sind gezwungen, dieselben zu benützen. Außer den Kuttlereien sind noch Lagerräume für frische Häute, Borsten, Klauen, für Fett und Talg und ein Raum für die Behandlung des frischen Blutes erforderlich und sind für alle diese Bedürfnisse ebenerdige Baulichkeiten hergestellt, die geräumige Speicher enthalten. Die Gesamtgrundfläche derselben beträgt 360 m².

Die Beleuchtung des Schlacht- und Viehhofes ist bei dem Umstande, als sich das Schlachtgeschäft in der Zeit von 8 Uhr Früh bis 4 Uhr Nachmittags abwickelt, nur für die zur Nachtzeit geforderte Erhellung nothwendig. Die Gasleitung wurde aber überall eingeführt und die Rohrleitung so dimensionirt, daß sie einem eventuell sich später herausstellenden Bedürfnis zur Beleuchtung der ganzen Anlage dienen kann. Das Eishaus ist elektrisch beleuchtet.

Die Kosten der Herstellung des Schlacht- und Viehhofes belaufen sich ohne Grunderwerb auf circa 1,100.000 Mark. Gr.

Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1891.

Von Prof. Arth. Oelwein.

Das Nachstehende knüpft an die in Nr. 8 der Zeitschrift des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891 für das Jahr 1890 veröffentlichten Verkehrsziffern der österr. Elbe an und ist auf Grund der vom techn. Departement der k. k. Statthalterei in Prag, bzw. dem Leiter desselben, Oberbaurath v. Scheiner und Ing. Mrasick pro 1891 eben veröffentlichten Daten zusammengestellt. Für die freundliche Zusendung derselben spreche ich den genannten Herren im Namen aller Freunde einer Hebung der österreichischen Binnenschifffahrt den besten Dank aus.

Ich benütze diese Gelegenheit zugleich, um die letzten Ziffern des Verkehrs aus dem Jahre 1891 mit jenen der Jahre 1890 und 1889 in Vergleich zu stellen.

Von diesem Verkehre gingen

thalwärts	2,480.104 t
bergwärts	243.860 t

und stellt sich der Export, da fast alle thalwärts gehenden Güter die Zollgrenze bei Spandau passirten, zum Import per Wasser wie 10:1 (im Jahre 1890 wie 11:1).

Der Grenzverkehr betrug

thalwärts	2,495.282 t
bergwärts	241.654 t

in Summa . 2,736.936 t
(gegen das Jahr 1890 mit 2,764.187 t).

Als Flöße und Schnittwaare sind 2.089 Gebinde mit 430.465 Festmeter und 1.767 t Ladung über die Grenze gegangen. Das Gewicht dieser Flöße sammt Fracht betrug 337.529 t.

Von der Moldau sind auf die Elbe und vice versa übergegangen:

thalwärts	260 Boote mit 25.668 t
bergwärts	148 " " 14.493 t

in Summa . 408 Boote mit 40.161 t

Der Total-Verkehr auf der österr. Elbe ohne Flöße betrug somit im Jahre 1891

laut Tabelle	11.789 Boote mit 2,723.964 t
von und zur Moldau	408 " " 40.161 t

in Summa 12.197 Boote mit 2,764.125 t

gegen 1890

mit 10.917 Booten mit 2,763.218 t

und gegen 1889

mit 10.676 Booten mit 2,208.819 t

Die durchschnittliche Belastung eines Bootes betrug demnach

im Jahre 1891 nur	227 t
gegen im Jahre 1890 von	253 t
und im Jahre 1889 von	211 t

Diese geringere Belastung der Boote findet ihre Erklärung in den niederen Wasserständen der Elbe und Moldau, welche insbesondere im Herbste bis zur Schifffahrtseinstellung angehalten haben und auch auf die Steigerung des Wasserverkehres sehr hemmend einwirkten.

Zieht man die Elbeboote allein in Rechnung, so betrug ihre mittlere Belastung 231 t. Die durchschnittliche Belastung der Moldauboote betrug nur 89 t. Schlägt man zu vorstehend genanntem Total-Verkehr pro 1891 auch noch den Floßverkehr mit 337.529 t, so ergibt sich ein Total-Verkehr auf der österr. Elbe incl. Floßverkehr

mit	3,101.654 t
gegen das Jahr 1890 mit	3,010.679 t

Die Strecke Melnik-Grenze beträgt 109 km
hievon jene Melnik-Aussig 72 km
und Aussig-Grenze 37 km

Der Verkehr in Tonnen-Kilometern betrug in der ganzen Strecke Melnik-Grenze

Umschlag- und Landungs- plätze	1888						1889						1891					
	eingeladen			Gesamt-Verkehr			ausgeladen			eingeladen			ausgeladen			eingeladen		
	Zahl der Boote	Güter t	hievon Kohle	Zahl der Boote	Güter t	hievon Kohle	Zahl der Boote	Güter t	hievon Kohle	Zahl der Boote	Güter t	hievon Kohle	Zahl der Boote	Güter t	hievon Kohle	Zahl der Boote	Güter t	hievon Kohle
Melnik.....	30	3.744	—	80	3.744	—	35	3.199	—	25	3.158	—	28	3.160	—	32	4.593	4.613
Wegstädtl....	—	—	—	—	—	—	18	1.877	—	5	495	—	40	3.694	—	31	4.600	8.050
Raudnitz....	—	—	—	45	3.944	—	—	—	—	22	4.934	—	40	6.811	—	35	6.836	7.136
Launken.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	1.475	—
Krzeschitz....	—	—	—	—	—	—	7	618	—	15	1.535	—	22	2.153	—	15	1.272	2.262
Leitmeritz....	161	34.806	—	178	35.014	—	13	1.102	—	159	28.802	—	172	29.904	—	205	27.895	28.760
Lobositz....	82	12.405	—	105	15.029	—	26	3.254	—	193	18.888	—	219	22.142	—	242	24.991	26.788
Gr.-Černosek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	1.400	1.400
Praskowitz....	23	6.240	—	23	6.240	—	—	—	—	53	9.789	—	53	9.739	—	34	8.239	8.269
Aussig.....	496	74.911	—	6.227	1.481.604	1.329.031	472	70.464	—	5.641	1.748.597	1.681.818	378	68.804	1.681.818	6.261	1.722.107	1.790.911
Schönpriesen.	287	82.095	—	293	82.561	23.486	20	2.426	—	296	118.025	25.708	33	4.353	—	408	133.672	138.025
Großpriesen.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	3.896	—	28	3.896	—	8	1.036	1.036
Tischowitz....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	6.094	—	28	6.094	—	55	10.923	10.923
Topkowitz....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	25.842	—	92	25.842	—	19	6.151	6.151
Rosawitz....	116	221.518	—	1.060	237.865	215.998	84	12.065	—	908	280.007	271.057	62	2.579	—	1.070	326.338	328.917
Tetschen....	575	17.885	—	1.134	60.478	—	598	45.344	—	376	29.218	—	974	74.562	—	433	19.848	67.488
Laube.....	627	157.278	—	1.208	247.625	—	883	129.203	—	577	177.512	—	1.460	306.715	—	714	170.479	291.760
Zusammen	1.897	227.598	—	10.303	2.174.104	1.568.515	2.159	269.554	—	8.399	2.456.742	1.978.533	10.577	2.726.296	—	9.620	2.470.905	2.723.964
																11.783		1.941.737

1891 90,912.427 t km
gegen 1890 91,008.994 t km
und 1889 72,700.795 t km

ist somit gegen das Vorjahr um ein Geringes (96.567 t km) zurückgegangen.

Auf die ganze Strecke von 109 km vertheilt, stellt sich die durchschnittliche Verkehrsdichte

im Jahre 1891 auf 834.059 t
gegen 1890 mit 834.945 t
und 1889 mit 667.035 t

und in der Strecke Aussig-Grenze (37 km) mit

im Jahre 1891 auf 2.302.204 t
gegen 1890 auf 2.309.966 t
und 1889 auf 1.710.741 t

Der Elbe-Verkehr ist somit im Jahre 1891 gegen 1890 nahezu stationär geblieben; die Zahl der auf der Elbe verkehrenden Boote ist dagegen von 10.917 auf 12.197, also um 1280 oder um rund 12% gestiegen, deren mittlere Belastung dagegen von 253 auf 227 t oder um rund 12% gesunken. Diese Gegenüberstellung beweist, daß die Tragfähigkeit der Boote in Folge der ungleich niedrigen Wasserstände der Elbe im Herbste des Jahres 1891, die auch auf der Moldau und Donau der Schifffahrt großen Schaden brachten, nicht in dem Maße ausgenützt werden konnte, wie im Jahre 1890.

Die Schifffahrtsdauer betrug 300 Tage, also 24 Tage mehr als im Jahre 1890 und war durch keinerlei Hochwasser gestört; dagegen konnten die Boote ab Aussig nur 124 Tage mit voller Ladung abfahren und standen die Niederwasserstände durch volle 84 Tage unter dem Normale. Der höchste Wasserstand wurde in Aussig am 8. März mit +565 cm, der niedrigste am 13. November mit -53 cm markirt.

Rechnet man die Transportkosten aus diesem Elbe-Verkehr per 90.9 Mill. Tonn.-Km. mit rund 0.4 kr. pro Ton.-Km., so betrugen dieselben rund 363.600 fl. und hätten per Eisenbahn mindestens, entsprechend der kürzern Route der Bahn, 1.0 kr oder rund 909.000 fl. gekostet.

Die fortgesetzte Regulirung und Schiffbarmachung der Elbe hat somit im Jahre 1891 der Industrie und dem Handel rund 545.400 fl. an Transportkosten erspart, also einen Betrag, der wohl weitaus die Zinsen des für die Schiffbarmachung ausgelegten Betrages aufwiegt.

Wann werden wir in der Lage sein, auch über den Verkehr auf der Donau analoge statistische Daten jährlich zu veröffentlichen?

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 296 ex 1892.

BERICHT

über die 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92.

Samstag, den 20. Februar 1892.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger.

Anwesend: 162 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der letzten Geschäfts-Versammlung vom 13. Februar 1892 wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Baudirector R. v. Flattich und k. k. Hofrath R. v. Rossiwall.

3. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und macht aufmerksam, daß zu der am 27. Februar l. J. stattfindenden Hauptversammlung Gäste keinen Zutritt haben.

4. Anschließend an die bereits erfolgte Mittheilung, daß Herr Director Jirasek die Stelle eines Mandatars für Lemberg nieder-

gelegt hat, bringt der Vorsitzende zur Kenntnis, daß Herr Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen Vinzenz Ritter von Renzenberg sich in freundlichster Weise bereit erklärte, diese Stelle zu übernehmen. Der Vorsitzende begrüßt unter dem Beifalle der Versammlung Herrn von Renzenberg in seinem neuen Amte auf das Herzlichste.

5. Derselbe theilt weiter mit, daß uns

a) vom Herrn Präsidenten des Ausstellungs-Ausschusses für den V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congress Paris 1892 Einladungsschreiben zur Beschickung dieser Ausstellung zugekommen sind und bemerkt hiezu, daß der Verwaltungsrath diese Einladung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, mit dem Ersuchen um Antragstellung und Verständigung des Wasserstrassen-Ausschusses, zugemittelt hat;

b) der Donau-Verein zu seiner, Dienstag den 23. Februar 1. J. im Saale des n. ö. Gewerbe-Vereines stattfindenden Versammlung einladet.

6. Da sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, schließt derselbe die Geschäftsversammlung und ersucht Herrn Ingenieur Franz Pfeuffer, den angekündigten Vortrag über den Bau und Betrieb der bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen zu halten. Während dieses Vortrages, welcher ausführlich veröffentlicht werden wird, übergibt der Herr Vereinsvorsteher den Vorsitz an Herrn Vorsteher-Stellvertreter Central-Inspector Eduard Rotter. Nach Beendigung des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Pfeuffer verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung: 9 1/2 Uhr Abends.

Der Schriftführer:

L. Gassebner.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 14. Jänner 1892.

Der Obmann, Herr Oberinspector Orleth, eröffnet die Versammlung und theilt mit, daß mit dem für den 11. Februar angesetzten Vortrage des Herrn Ingenieurs Holzer über die Hochwasserschäden an der Südbahn bei Weidbruck in Tirol der vom Herrn Inspector Pascher ausgesprochene Wunsch zur Erfüllung gelangt. Der Obmann gibt ferner bekannt, daß der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein bisher zum V. Binnenschiffahrts-Congress in Paris nicht eingeladen worden ist. In Entsprechung einer Zusage des Obmannes des diesjährigen Wahlausschusses an den Obmann der Fachgruppe, theilt derselbe mit, daß die Vorschläge für die beiden Vorstands-Stellvertreter diesmal den Fachgruppen für Architektur- und Hochbau-, Bergbau- und Hüttenwesen zu überlassen wären, während bezüglich der drei Verwaltungsraths-Candidaten und der Schiedsrichter in der Versammlung am 28. d. M. die Vorschläge gemacht werden sollen; diese Anträge werden von der Versammlung einstimmig genehmigt.

Hierauf hält der Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen, Herr Vincenz Pollack, den angekündigten Vortrag über: „Der Wetterdienst bei den Eisenbahnen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Russland und Amerika“, welcher von der Versammlung mit Beifall aufgenommen wurde und in der Zeitschrift sammt der sich daran knüpfenden Discussion, an der sich die Herren Baurath Rybař, Inspector Pascher, Ingenieur Klunzinger und der Vortragende theilnehmen, zur Veröffentlichung gelangen wird.

Hierauf schließt der Vorsitzende die Versammlung, nachdem er sowohl dem Vortragenden als auch den Herren, welche an der Debatte theilgenommen, lebhaft gedankt hat.

Der Schriftführer:

H. Koestler.

Der Obmann:

A. Orleth.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 9. Februar 1892.

Infolge Erkrankung des Obmannes und Obmannstellvertreters übernimmt der Schriftführer dipl. Arch. Carl Hinträger den Vor-

sitz. Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen berichtet Herr Prof. Koch über den seltenen Fall eines gänzlichen Zusammenbruches des Schornsteines einer Ziegelei, wobei der Winddruck nur 150 kg pro 1 m² war. Hierauf ergriff Herr dipl. Arch. Hinträger das Wort zu seinem Vortrage.

1. Project zu der Reconstruction des Aufnahmegebäudes der Wien-Warschauer Eisenbahn-Gesellschaft in Warschau. An der Hand zahlreicher Pläne und Constructionszeichnungen erörtert der Vortragende die Gesamtdisposition und die innere Eintheilung. Es war die Aufgabe gestellt, den bestehenden Bahnhof durch Neubau einer Personenhalle und eines Zubaus derart zu vergrößern, daß das derzeit bestehende Gebäude durch geringe Adaptierungen als Ankunfts-, das neu projectirte als Abfahrts-Gebäude verwendet werden kann. Betreffend der Gesamtanlage und der architektonischen Durchbildung des Neubaus waren genau bindende Bestimmungen gegeben und lag die Hauptschwierigkeit der Lösung in dem Anschluss des Hallenbaues an das bestehende Gebäude. Die Halle ist als freie Eisenconstruction mit 40 m Spannweite und 200 m Länge projectirt. Die Glasteile mussten 45° Neigung erhalten und insbesondere bei Herstellung der Zinkblecheindeckung auf die großen Temperaturdifferenzen — 25° R. bis + 30° R. Rücksicht genommen werden. Für Zug und Druck wurde als Maximum der Beanspruchung der Eisenconstruction 7 1/2 kg pro mm² Querschnitt angenommen. Das Gewicht der Hallenconstruction beträgt 920.000 kg. Der detaillirte Kostenvoranschlag weist eine Bausumme für den Hallenbau und Neubau von 500.000 Rub. aus.

2. Die neue Stadtschule von Trient. Der Stadtgemeinde, insbesondere dem tüchtigen Podestà Oss-Mazzurana verdankt die dortige Schulpalast den Neubau eines Schulpalastes, wie ihn wohl wenige Großstädte aufweisen können. Der Neubau wurde von dem Vortragenden geleitet, 1888 begonnen und im Herbst 1891 bezogen. Das Gebäude fasst 2100 Schulkinder der Knaben-, Volks- und Bürgerschule, der Mädchen-Volksschule und der Knaben-Sonntag- und Abendschule. Die Baukosten inclusive Demolierungsarbeiten der noch aus Theodorich's Zeiten stammenden Stadtmauer inclusive der inneren Einrichtung, Centralheizung etc. betrugen rund 400.000 fl. ö. W., wobei sich die Kosten pro 1 m² auf 150 fl., pro 1 m³ auf 7 fl. 50 kr., pro Nutzclasse auf 12.000 und pro Classe auf 7000 fl., pro Kind auf 190 fl. stellten.

Bei diesem Neubau, der massiv in Trentiner Marmormaterialie ausgeführt wurde, sind alle Errungenschaften auf dem Gebiete der Hygiene und Technik verworthen. Die Lehrzimmer messen 62 bis 74 m² bei 4-5 m Höhe und fassen durchschnittlich 67 Schulkinder, wobei pro Kind 1 m² und 4-5 m³ entfallen. Die Corridore haben 3-5 m Breite und beträgt die Corridorfläche pro Kind 0-83 m². Für die Kinder sowie für die Angehörigen sind eigene Wartelocale vorhanden. Das Gebäude enthält 29 Classenzimmer, 3 Zeichensäle für die Abend- und Sonntagsschule, einen Gesangsraum, Lehrsaal für Physik und Chemie nebst 3 Cabinetten, Turnsaal mit 145 m² Fläche und 5-25 m Höhe nebst Garderoberraum, 1 Modellirsaal, 3 Lehrmittelsammlungen, 3 Conferenzzimmer, 1 Directionskanzlei, 1 Archiv, 1 Schuldienerrwohnung, 1 Portierloge, 2 Festsäle à 145 m² und 2 Brausebäder.

Es wurde eine Centralluftheizungs- und Ventilationsanlage ausgeführt (Firma Körting), wobei insbesondere auf kräftige Lüfterneuerung während der heißen Jahreszeit Rücksicht genommen ist, durch Sammelcanäle, worin die verdorbene Zimmerluft von einem elektrisch betriebenen Ventilator abgesaugt wird. Es sind 48 Aborträume für Schüler und 12 Sitzräume für Lehrer vorhanden, pro 1 Abortraum entfallen 40 Kinder. Für die Aborte kam ein Sammelrohrsystem in Anwendung; und zwar sind für die Schüler Hockaborte nach türkischem System, für die Lehrer Sitzaborte ausgeführt worden. Die Wasserspülung ist dabei eine vortreffliche, die elektrisch betriebene Pumpe speist die 2 Reservoirs à 6 m³, die außer der Abortanlage auch die Brausebäder und Wasserleitung versorgen (Actiengesellschaft für Gas-, Wasserleitungs- und Heizanlagen).

Sämmtliche Decken sind für eine Belastung von 750 kg pro 1 m² berechnet. Für die Fußböden kam Lärchenholz in Verwendung, die Gänge erhielten Marmormosaikplatten, die Aborte Asphaltpflaster. Die sämmtlichen Fenster an den 4 Facaden haben Rolllalousien mit Ausspreizvorrichtungen (Bayer & Leibfried, Esslingen). Die Dacheindeckung erfolgte mit Porphyplatten, das Hauptgesimse ist aus Zierholz hergestellt mit geschnitzten Consolen und 1 bis 1-50 m Ausladung; die

Dachrinne bildet zugleich die Sima. Die Höfe zeigen reiche Arcaden-Architektur. An den Façaden und in den Höfen sind Sgraffito-Decorationen ausgeführt. Das ganze Gebäude ist elektrisch beleuchtet. Der Vortragende bespricht dann an der Hand zahlreicher Pläne und Photographien die allgemeinen Verhältnisse, die Gerüstungen, die Fundierungsarbeiten und

weitere Details und gedenkt besonders lobend des Bauunternehmers C. Scotoni und des Tischlermeisters F. Wolf in Trient.

Der Schriftführer:
Carl Hinträger.

Der Obmann:
A. v. Wielemans.

Vermischtes.

Offert-Ausschreibung.

Die Stadtgemeinde Krems schreibt eine Offert-Verhandlung für die Ausführung eines General-Regulierungsplanes aus. Offerte sind bis 26. März 5 Uhr Nachm. an die Gemeindevertretung einzusenden, woselbst auch die Bedingungen und das Programm bezogen werden können.

Offene Stellen.

23. Oberingenieur-Stelle als städt. Bauverwalter bei der Stadtgemeinde Olmütz mit 1600 fl. Gehalt und

24. Ingenieur-Stelle daselbst mit 1200 fl. zu besetzen. Gesuche bis 14. März l. J. Näheres im Anzeigenthil d. Bl.

25. Ober-Ingenieur als Constructeur für den Pumpenbau einer großen Fabrik bei hohem Salair. Nur erste Kraft unter Chiffre: „Z. 1595“ an die Exp. der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure in Berlin.

26. Tüchtiger Bauführer, selbständiger Arbeiter, wird sofort aufgenommen. Offerte mit Gehaltsansprüchen an Josef Berger, Baumeister in Oderberg (Bahnhof).

Bauhätigkeit in Wien im Jahre 1891.

Bezirk	Genehmigte								Hievon entfallen auf				Genehmigte		Benützungs-Bewilligungen
	Parcellirungen	Unter-abtheilungen	Baulinien-Bestimmungen	Strassenverkehrs-Bestimmungen	Neubauten	Umbauten	Zubauten	Stockwerks-aufsetzungen	Industrie-bauten			Betriebsanlagen	Adaptirungen	Plan-ausweisungen	
									in isolirter Lage	in nicht isolirter Lage	Zusammen				
I.	1	2	3	—	7	4	2	—	—	—	—	—	269	11	46
II.	5	9	7	—	67	8	71	2	—	—	—	—	223	51	200
III.	6	—	4	—	30	7	48	1	1	1	2	11	123	42	159
IV.	—	1	1	1	5	13	4	1	—	1	1	4	88	21	62
V.	8	1	1	—	33	1	24	3	—	—	—	1	96	41	144
VI.	2	3	3	—	2	10	17	8	—	—	—	19	101	11	83
VII.	—	4	2	—	3	20	20	3	—	3	3	26	97	23	88
VIII.	—	1	1	—	—	14	8	—	—	—	—	5	58	8	51
IX.	—	4	2	—	20	14	18	5	—	1	1	4	139	30	76
X.	5	—	—	—	51	—	44	5	2	7	9	2	138	40	143
Zu-sammen	27	25	24	1	218	91	256	28	10	15	25	89	1332	278	1052

Generalregulierungsplan für Wien. Die unter Zustimmung des Stadtrathes veranlassenden Beratungen über den Referentenentwurf, betreffend die Ausschreibung einer Preisbewerbung für Generalregulierungspläne sind nunmehr beendet, und haben seitens des Ingenieur- und Architekten-Vereines die Herren: Hofrath v. Gruber, Ingenieur Klunzinger und Baurath v. Wielemans an diesen Enquêteverhandlungen theilgenommen. Der von Baurath v. Neumann vorgelegte Entwurf wurde vollkommen gebilligt, und nur hinsichtlich einzelner Details Ergänzungen in Antrag gebracht, welchen zu entsprechen der Referent bereitwilligst zusagte. Die Preise sind über Antrag desselben wie folgt vorgeschlagen: 2 Preise zu 10.000, je 3 zu 5000 und 3000 fl. und für Theilprojecte eine Pauschalsumme von 20.000 fl.; zu vertheilen in beliebigen Beträgen bis zur Maximalhöhe von 3000 fl. Dadurch erhofft man, einem größeren Kreis von Architekten und Ingenieuren die Bethheiligung an der Preisbewerbung zu ermöglichen; als solche Theilarbeiten sind insbesondere be-

zeichnet: die Verbauungspläne für das Wienthal von der Schikanederbrücke bis zum Donaucanal und die Regulirung der inneren Stadt; andererseits die Bearbeitung der Stadtbahn und der Wasserstraßen in Verbindung mit der Stadteintheilung nach Wohnungs- und Fabriksviertel und den damit verbundenen Anlagen. Der Referentenentwurf wird nunmehr der Berathung und Beschlussfassung des Stadt- und Gemeinderathes unterzogen werden und dürfte die Ausschreibung der Preisbewerbung im Laufe des Monats März erfolgen.

Magistratsverordnung vom 12. Jänner 1892, betreffend die Rohbauabnahme bei Neubauten in Wien. Nach § 101 der durch das Gesetz vom 26. December 1890, Nr. 48 L. G. B. theilweise geänderten Bauordnung für Wien kann für alle Privatbauten die Bewohnungs- und Benützungsbewilligung nur dann ertheilt werden, wenn bei Vornahme des Augenscheines die technischen Organe hieüber auf Grund der Ueberprüfungen während der Bauausführungen und bei Vollendung des Rohbaues die Einhaltung des genehmigten Bauplanes und der Bauvorschriften bestätigen. Es ist daher zu dem Zwecke, um die technischen Organe in Stand zu setzen, eine solche Bestätigung auszusprechen, nothwendig, daß die Ueberprüfung zu einer Zeit vorgenommen werde, wann die für die Beurtheilung wichtigen Momente noch wahrzunehmen werden, beziehungsweise die wesentlichen Bautheile leicht zugänglich sind und Bemängelungen ohne weitgreifende Demolirungen behoben werden können. Es wird demnach auf Grund des Magistratsbeschlusses vom 9. Jänner 1892 die Verfügung getroffen, daß dem Bauführer durch Aufnahme in die Bedingungen der Baubewilligung die Verpflichtung auferlegt werde, sowohl den Beginn der Fundierungsarbeiten (Ausmauerung der Fundamente), dann die Vollendung des Rohbaues, als auch jener Stadien des Baues, für welche mit Rücksicht auf ihre Wichtigkeit für die Beurtheilung des Baues im einzelnen Falle eine specielle Revision vorbehalten wird, in den Bezirken I—IX dem Stadtbauamte, in den Bezirken X—XIX den technischen Organen des magistratischen Bezirksamtes rechtzeitig schriftlich oder mündlich behufs Vornahme der nach § 100 und 101 der Bauordnung vorgeschriebenen Ueberprüfung zur Anzeige zu bringen, bis zur Durchführung der Ueberprüfung, zu welcher der Bauherr und der Bauführer einzuladen ist, und welche innerhalb längstens drei Tagen nach Einlangen der Anzeige (Sonn- und Feiertage nicht gerechnet) stattzufinden hat, keine Arbeiten vorzunehmen, welche die Ueberprüfung erschweren, verhindern oder den technischen Organen die Möglichkeit benehmen würden, die zur Ertheilung der Bewohnungs- und Benützungsbewilligung erforderliche Bestätigung der Einhaltung des genehmigten Bauplanes und der Bauvorschriften zu geben, endlich zu dem für die Ueberprüfung festgesetzten Zeitpunkte Vorkehrung zu treffen, daß die Bau- und Constructiontheile sicher zugänglich sind, und wenigstens so weit offen liegen, daß die Dimensionen, die Qualität der Materialien und die Art der Ausführung zweifellos bestimmt, beziehungsweise beurtheilt werden kann.

Bücherschau.

1583. **Plan von Wien für die Schüler.** Sallmayer. Preis sammt Führer 8. W. fl. —.40.

Der vom Stadtbaudirector F. Berger bearbeitete und vom Lehrervereine „Die Volksschule“ herausgegebene Plan der Stadt Wien zeigt in seiner 13. Auflage die 19 Bezirke mit den wichtigsten öffentlichen Gebäuden und Gärten, sowie mit den bedeutendsten Straßen und Plätzen verzeichnet; im beigegebenen Führer wurden die einbezogenen Vororte nach ihrer historischen Entwicklung beschrieben und die Sehenswürdigkeiten und Gedenktafeln nach Bezirken geordnet angeführt. Weiters enthält derselbe ein vollständiges Verzeichnis der Post- und Telegraphenämter, der Bahnhöfe, Verkehrsanstalten, Bäder und die Bezeichnung der neuen 42 Linienämter.

Submissions-Anzeiger.

Datum	Ausschreibende Stelle	Ort	Gegenstand
2. März	Bauten-Ministerium	Bukarest	Brückenbau aus Stein über die Dimbowitz auf der Chaussée D. Lung-Grenze. K. Frs. 105.398. —
5. März	Epitrophie der armenischen Kirche	Bukarest	Bau zweier Häuser und andere Bauarbeiten. K. Frs. 155.647. —
5. März 11 Uhr	Bürgermeisteramt	Pilsen	Bau einer Gewerbeschule, K. fl. 114.873-21, wird an einen Generalunternehmer oder auch einzeln vergeben. Die Behelfe liegen im städtischen Banamte auf.
5. März 12 Uhr	Direction der New-York Lebensversicherungs-Gesellschaft	Budapest	Bauarbeiten für das Palais genannter Gesellschaft. Nur Generalofferte zulässig. V. fl. 80.000, welche an der Cassa der „Ung. Allg. Creditbank“ oder der „Pester ung. Commercialbank“ zu erlegen sind. Näheres bei Professor Alois Hauszmann am Polytechnikum in Budapest.
12. März 11 Uhr	Tabakregie Central-Direction	Budapest	Bis Ende September l. J. ist in Altofen eine Tabakfabrik zu erbauen. Voranschlag fl. 266.640. — Alles Nähere die vierte Section der genannten Central-Direction.
12. März 15. März	Bauten-Ministerium Gemeinderath	Bukarest Klagenfurt	Brückenbau über den Oltotz bei Vladuleni. K. 278.551 Frs.
15. März 12 Uhr	Gemeinderath	Neutitschein	Auswechslung und Legung von 7538 m Wasserleitungsrohre, worunter sich 250 mm, 200 mm und 100 mm weite Rohre befinden.
15. März 12 Uhr	K. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	Budapest	Bau-, Maschinenarbeiten und Lieferungen für den Bau einer Trink- und Nutzwasserleitung in Neutitschein. K. 184.103 fl. 34 kr. Bedingungen beim städtischen Banamte gegen 5 fl.
11. April 3 Uhr Nm.	General-Direction der rumänischen Eisenbahn	Bukarest	Kauf von Oberbauschwellen aus Eichenholz für 1893 eventuell 1894 und 1895. Näheres die Materialanschaffung der Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Budapest. Offerte werden unter: Offerte zur Zahl 29.961 3454 a II 1891, entgegengenommen.
			Ausführung eines Tunnels auf der Linie Jassy-Dorohai im Gesamtbetrag von 2.798.165 Frs. V. 100%.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 238 ex 1892.

der

ordentlichen Hauptversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag, den 27. Februar 1892.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 20. Februar l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Wahl zweier Vereinsvorsteher-Stellvertreter für die Vereinsjahre 1882 und 1893.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1891.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1891.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
8. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1892.
9. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1892.
10. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1892.

(Zur Hauptversammlung haben Gäste keinen Zutritt.)

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn k. k. Professor Arthur Oelwein: Eine von ihm angefertigte Relief-Karte der Stadt Czernowitz und Umgebung im Maßstabe von 1:25.000 in Schichten von je 10 m Höhe. Dargestellte Fläche 113-4 km². In diesem Relief ist die Ausführung einer Gravitationsleitung für die Stadt Czernowitz durch Herstellung von Thalsperren zur Anschauung gebracht.

Programm

Z. 1164 ex 1891.

der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

- Samstag den 5. März 1892. Vortrag des Herrn k. k. Oberbergrathes und Professors Fr. Kuppelwieser: Ueber die Entwicklung der Eisen- und Stahlfabrikations-Processes.
- Samstag den 12. März 1892. Vortrag des Herrn Architekten und k. k. Professors Julius Koch: „Ueber die Ursachen des Verfalles der Hochbauten.“
- Samstag den 19. März 1892. Vortrag des Herrn Generaldirectionsrathes der k. k. österr. Staatsbahnen, Arthur Oelwein: „Ueber den Bau des Hafens und der Werfte in Bregenz.“
- Samstag den 26. März 1892.

Das Programm für diesen Vortrags-Abend kann in Folge eingetretener Absage erst später verlaublich werden.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 3. März 1892.

Vortrag des Herrn Freiherrn v. Foullon: „Ueber einige Nickelerz-Vorkommen.“

Zur gefälligen Beachtung.

Die Manuscripte sind einseitig und halbbrüchig zu schreiben. Den Verfassern werden auf besonderen Wunsch Sonderabdrücke aus der Zeitschrift zu den im Preistarif festgesetzten Preisen geliefert. Die Angaben über Zahl und Ausstattung der Abdrücke sind an der Spitze des Manuscriptes zu bemerken. Die Bezahlung der Sonderabdrücke erfolgt direct an die mit der Herstellung der Zeitschrift betraute Druckerei. Die Autorenhonorare gelangen monatlich zur Auszahlung. Den Verfassern von grösseren Aufsätzen werden auf Wunsch zehn Exemplare der den Aufsatz enthaltenden Nummer unentgeltlich zur Verfügung gestellt, wenn dies vor der Drucklegung bekanntgegeben wird.

INHALT. Maschinentechnische Mittheilungen von der Internationalen elektrischen Ausstellung in Frankfurt a. M. Bericht von Franz Kovarik. — Bau und Einrichtung von Pflege- und Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern. Von dipl. Architekt Carl Hinträger. — Die Erweiterung des Schlachthauses und Neuanlage eines Viehhofes in Straßburg. — Schiffahrtsverkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1891. Von Prof. Arth. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1891/92. Fachgruppen-Berichte: Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Versammlung am 14. Jänner 1892. Fachgruppe für Architektur und Hochbau, Versammlung am 9. Februar 1892. — Vermischtes. Bücherschau. — Submissions-Anzeiger. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Programm der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende. — Zur gefälligen Beachtung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Frankfurter
Masch. Fabrik.
u. Eisengießerei
Fries Sohn.

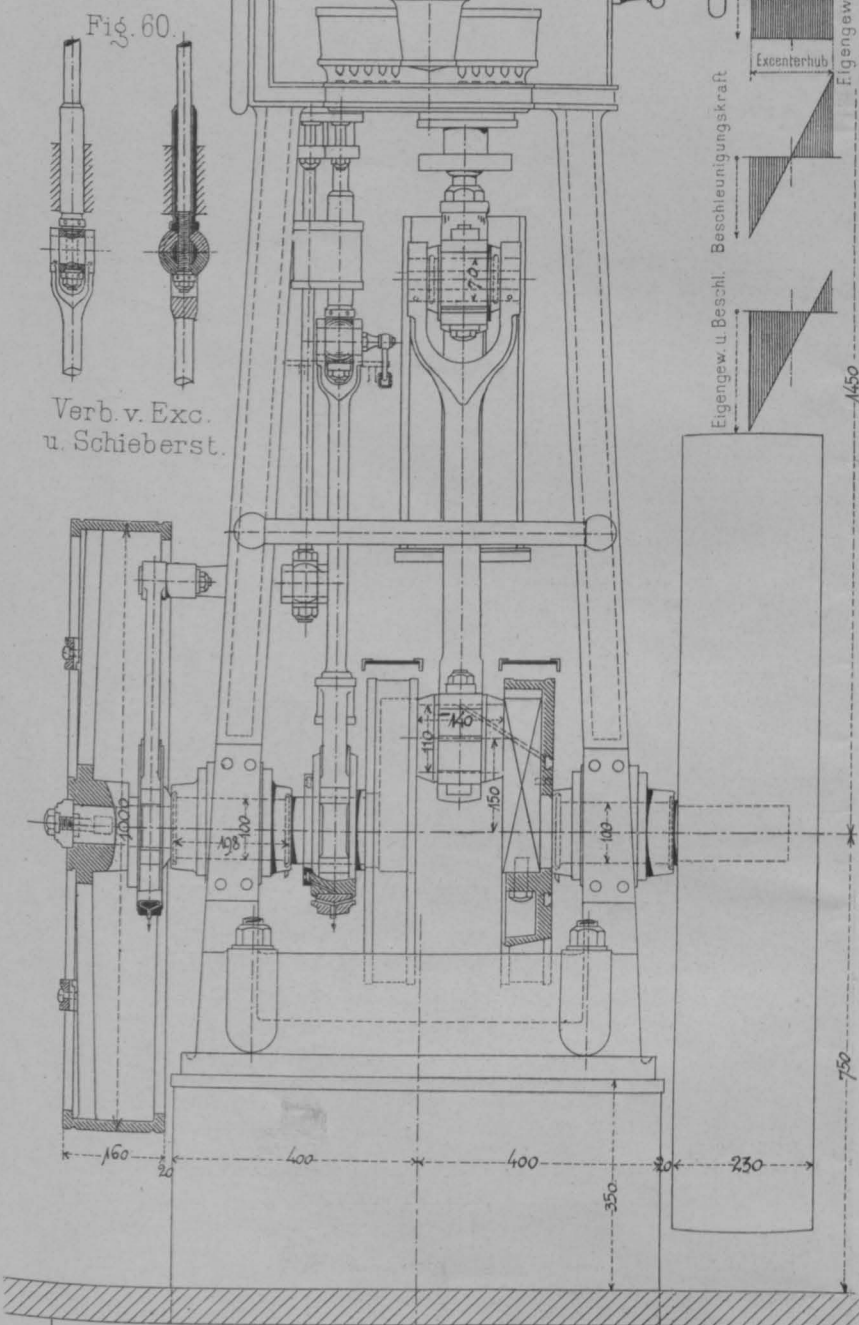


Fig. 60.
Verb. v. Exc.
u. Schieberst.

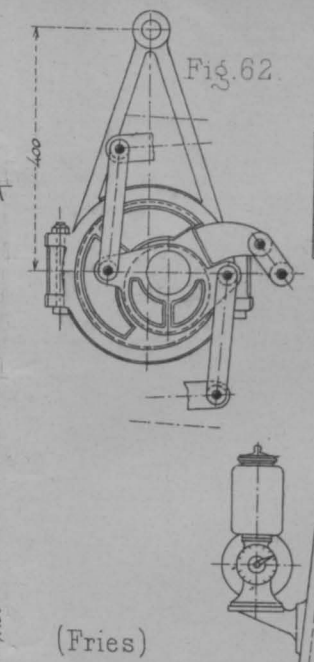
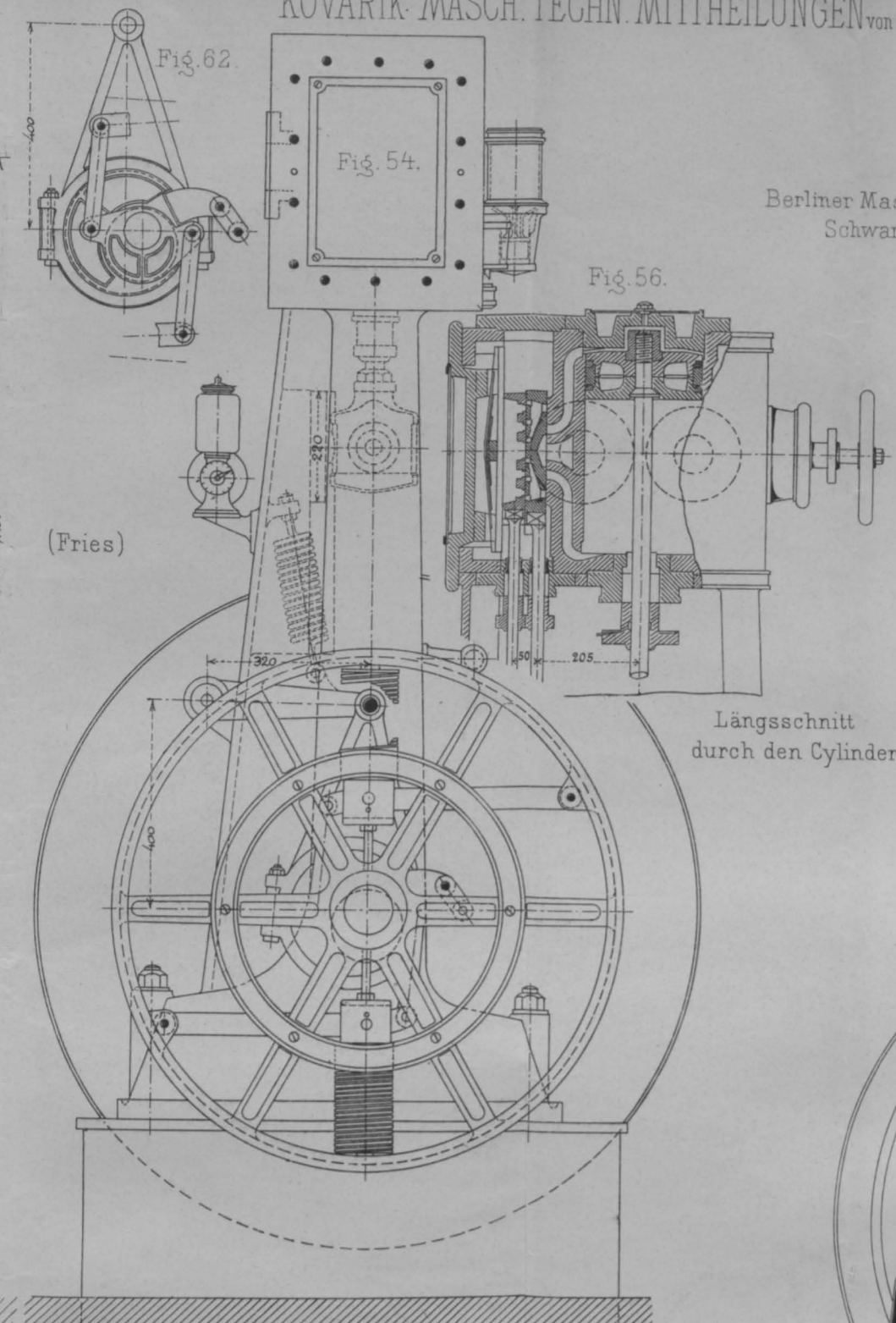
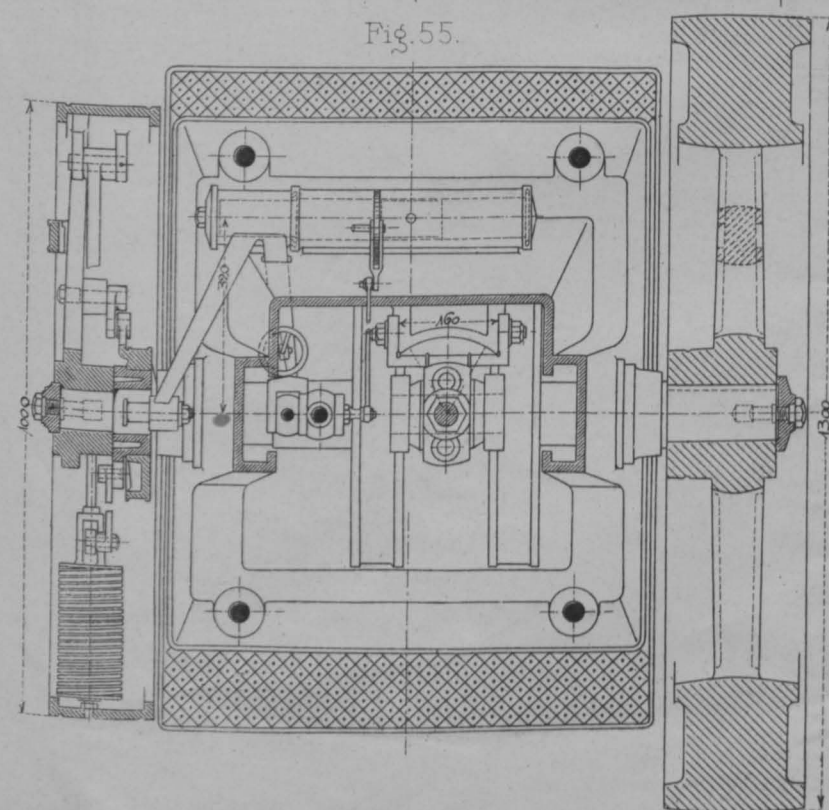
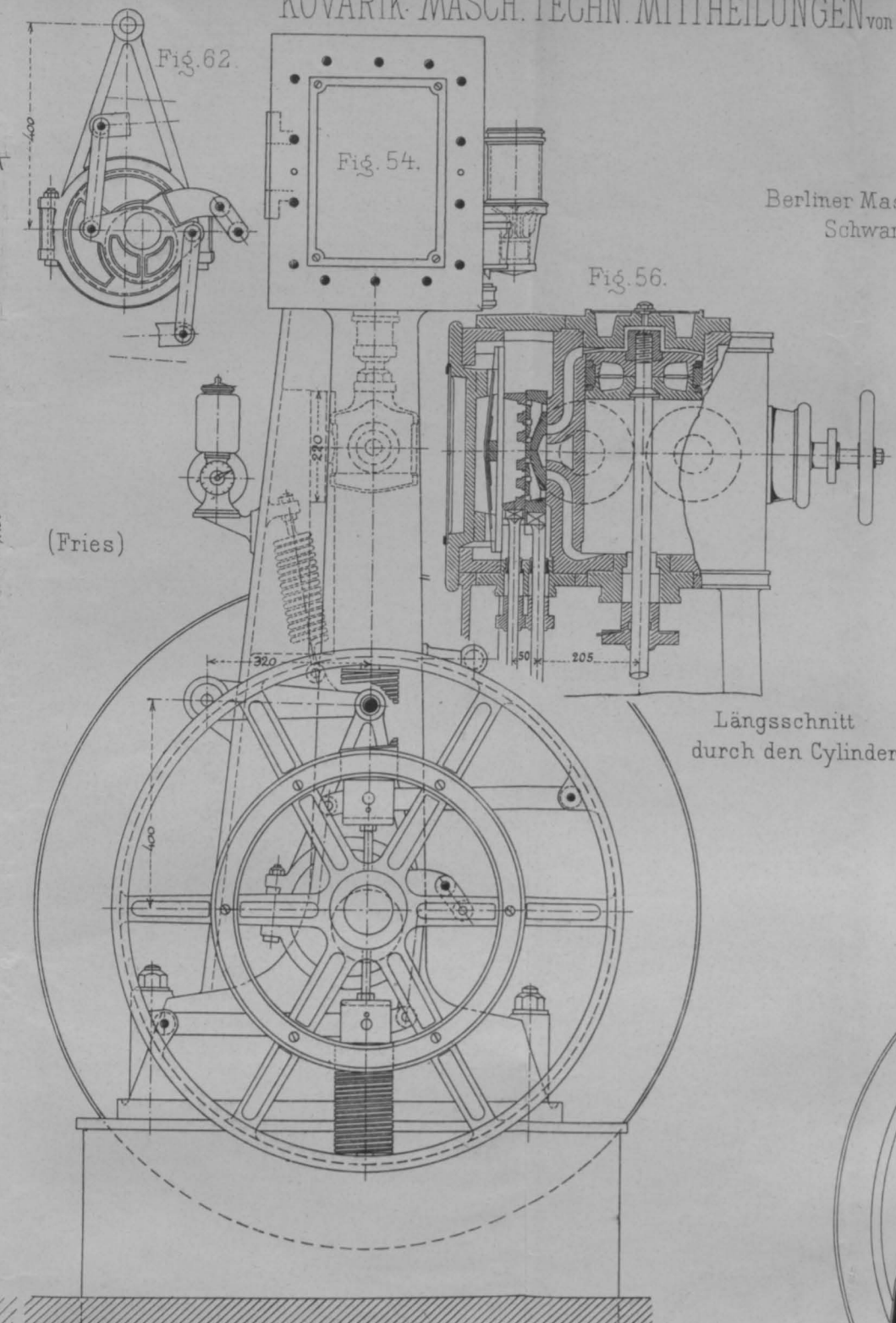


Fig. 62.
Excenterhub.
Eigengewicht.
Beschiebungskraft.
Eigengew. u. Beschl.
(Fries)



Längsschnitt
durch den Cylinder.

Fig. 57. Horizontalschn. durch d. Cyl.

Fig. 58.

Fig. 59.

Fig. 60.

Fig. 61.

Fig. 62.

Fig. 63.

Fig. 64.

Fig. 65.

Fig. 66.

Fig. 67.

Fig. 68.

Fig. 69.

Fig. 70.

Fig. 71.

Fig. 72.

Fig. 73.

Fig. 74.

Fig. 75.

Fig. 76.

Fig. 77.

Fig. 78.

Fig. 79.

Fig. 80.

Fig. 81.

Fig. 82.

Fig. 83.

Fig. 84.

Fig. 85.

Fig. 86.

Fig. 87.

Fig. 88.

Fig. 89.

Fig. 90.

Fig. 91.

Fig. 92.

Fig. 93.

Fig. 94.

Fig. 95.

Fig. 96.

Fig. 97.

Fig. 98.

Fig. 99.

Fig. 100.

Fig. 101.

Fig. 102.

Fig. 103.

Fig. 104.

Fig. 105.

Fig. 106.

Fig. 107.

Fig. 108.

Fig. 109.

Fig. 110.

Fig. 111.

Fig. 112.

Fig. 113.

Fig. 114.

Fig. 115.

Fig. 116.

Fig. 117.

Fig. 118.

Fig. 119.

Fig. 120.

Fig. 121.

Fig. 122.

Fig. 123.

Fig. 124.

Fig. 125.

Fig. 126.

Fig. 127.

Fig. 128.

Fig. 129.

Fig. 130.

Fig. 131.

Fig. 132.

Fig. 133.

Fig. 134.

Fig. 135.

Fig. 136.

Fig. 137.

Fig. 138.

Fig. 139.

Fig. 140.

Fig. 141.

Fig. 142.

Fig. 143.

Fig. 144.

Fig. 145.

Fig. 146.

Fig. 147.

Fig. 148.

Fig. 149.

Fig. 150.

Fig. 151.

Fig. 152.

Fig. 153.

Fig. 154.

Fig. 155.

Fig. 156.

Fig. 157.

Fig. 158.

Fig. 159.

Fig. 160.

Fig. 161.

Fig. 162.

Fig. 163.

Fig. 164.

Fig. 165.

Fig. 166.

Fig. 167.

Fig. 168.

Fig. 169.

Fig. 170.

Fig. 171.

Fig. 172.

Fig. 173.

Fig. 174.

Fig. 175.

Fig. 176.

Fig. 177.

Fig. 178.

Fig. 179.

Fig. 180.

Fig. 181.

Fig. 182.

Fig. 183.

Fig. 184.

Fig. 185.

Fig. 186.

Fig. 187.

Fig. 188.

Fig. 189.

Fig. 190.

Fig. 191.

Fig. 192.

Fig. 193.

Fig. 194.

Fig. 195.

Fig. 196.

Fig. 197.

Fig. 198.

Fig. 199.

Fig. 200.

Fig. 201.

Fig. 202.

Fig. 203.

Fig. 204.

Fig. 205.

Fig. 206.

Fig. 207.

Fig. 208.

Fig. 209.

Fig. 210.

Fig. 211.

Fig. 212.

Fig. 213.

Fig. 214.

Fig. 215.

Fig. 216.

Fig. 217.

Fig. 218.

Fig. 219.

Fig. 220.

Fig. 221.

Fig. 222.

Fig. 223.

Fig. 224.

Fig. 225.

Fig. 226.

Fig. 227.

Fig. 228.

Fig. 229.

Fig. 230.

Fig. 231.

Fig. 232.

Fig. 233.

Fig. 234.

Fig. 235.

Fig. 236.

Fig. 237.

Fig. 238.

Fig. 239.

Fig. 240.

Fig. 241.

Fig. 242.

Fig. 243.

Fig. 244.

Fig. 245.

Fig. 246.

Fig. 247.

Fig. 248.

Fig. 249.

Fig. 250.

Fig. 251.

Fig. 252.

Fig. 253.

Fig. 254.

Fig. 255.

Fig. 256.

Fig. 257.

Fig. 258.

Fig. 259.

Fig. 260.

Fig. 261.

Fig. 262.

Fig. 263.

Fig. 264.

Fig. 265.

Fig. 266.

Fig. 267.

Fig. 268.

Fig. 269.

Fig. 270.

Fig. 271.

Fig. 272.

Fig. 273.

Fig. 274.

Fig. 275.

Fig. 276.

Fig. 277.

Fig. 278.

Fig. 279.

Fig. 280.

Fig. 281.

Fig. 282.

Fig. 283.

Fig. 284.

Fig. 285.

Fig. 286.

Fig. 287.

Fig. 288.

Fig. 289.

Fig. 290.

Fig. 291.

Fig. 292.

Fig. 293.

Fig. 294.

Fig. 295.

Fig. 296.

Fig. 297.

Fig. 298.

Fig. 299.

Fig. 300.

Fig. 301.

Fig. 302.

Fig. 303.

Fig. 304.

Fig. 305.

Fig. 306.

Fig. 307.

Fig. 308.

Fig. 309.

Fig. 310.

Fig. 311.

Fig. 312.

Fig. 313.

Fig. 314.

Fig. 315.

Fig. 316.

Fig. 317.

Fig. 318.

Fig. 319.

Fig. 320.

Fig. 321.

Fig. 322.

Fig. 323.

Fig. 324.

Fig. 325.

Fig. 326.

Fig. 327.

Fig. 328.

Fig. 329.

Fig. 330.

Fig. 331.

Fig. 332.

Fig. 333.

Fig. 334.

Fig. 335.

Fig. 336.

Fig. 337.

Fig. 338.

Fig. 339.

Fig. 340.

Fig. 341.

Fig. 342.

Fig. 343.

Fig. 344.

Fig. 345.

Fig. 346.

Fig. 347.

Fig. 348.

Fig. 349.

Fig. 350.

Fig. 351.

Fig. 352.

Fig. 353.

Fig. 354.

Fig. 355.

Fig. 356.

Fig. 357.

Fig. 358.

Fig. 359.

Fig. 360.

Fig. 361.

Fig. 362.

Fig. 363.

Fig. 1a. Krippe in Mailand.



Fig. 2. Französische Krippe.

Fig. 2a. Gassenfront.



Fig. 2c. Hoffront.

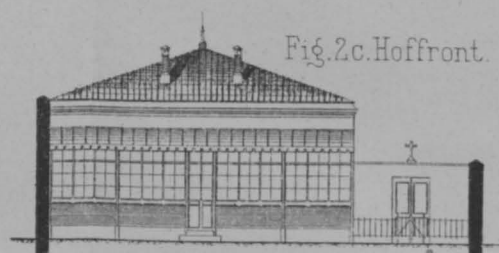


Fig. 9. Belg. Krippe u. Volkskindergarten.

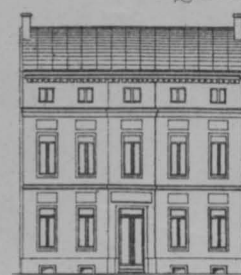


Fig. 9a. Façade.



Fig. 9b. Profil.

Fig. 1b. Erdgeschoss.

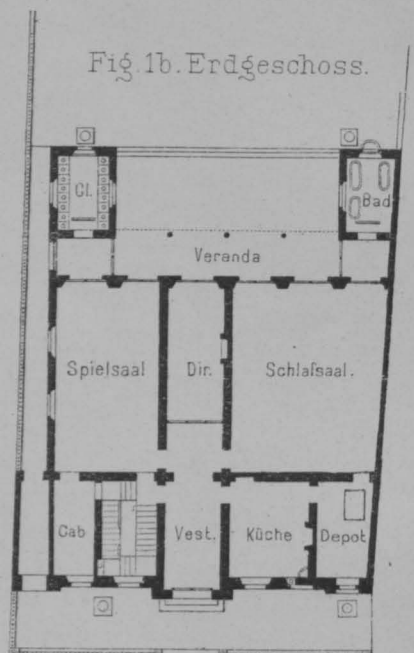


Fig. 2b. Erdgeschoss.

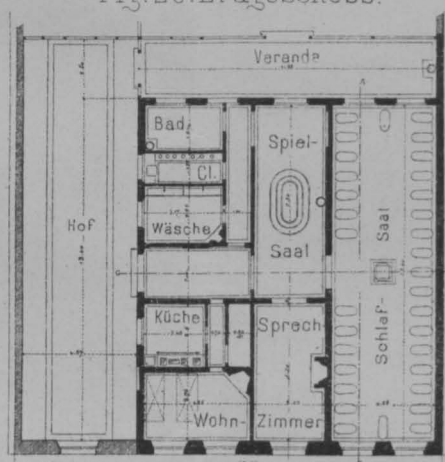


Fig. 2d. Profil AB.

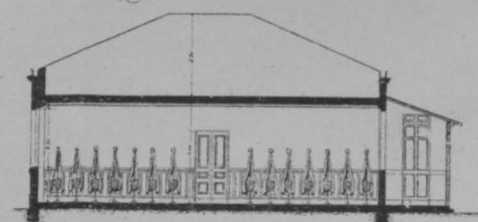


Fig. 2e. Profil CD.

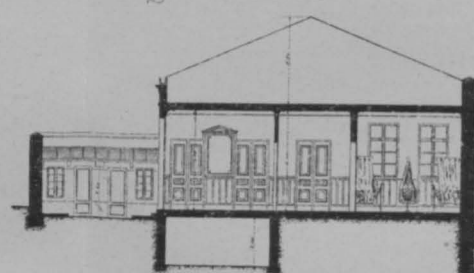


Fig. 9c. 1. Stock.

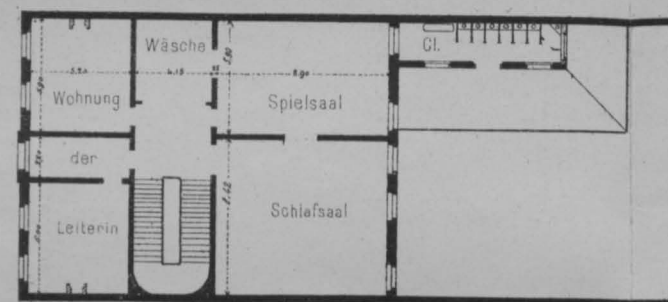


Fig. 9d. Erdgeschoss.

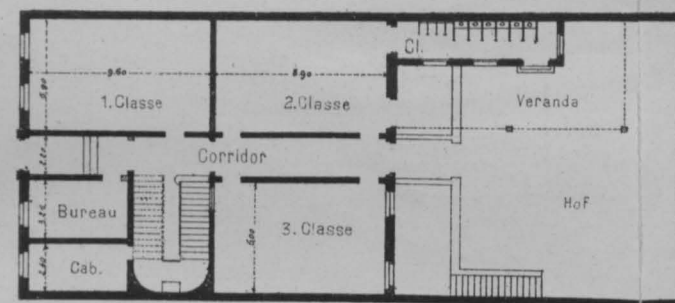


Fig. 4. Krippe in Stuttgart.

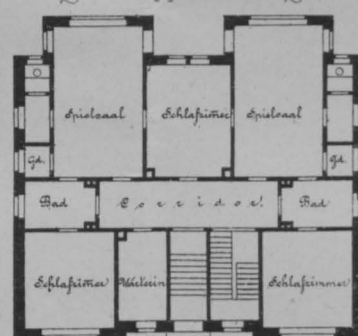
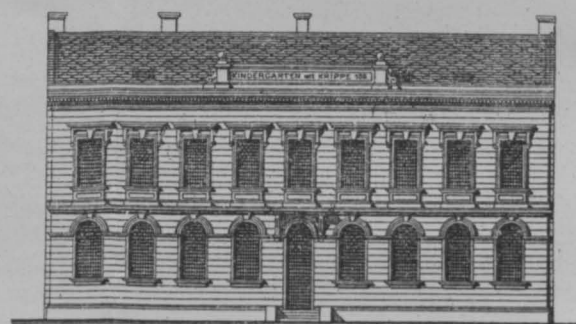


Fig. 8a. Krippe und Volkskindergarten.



Musterkrippe.

Fig. 3a. Souterrain.

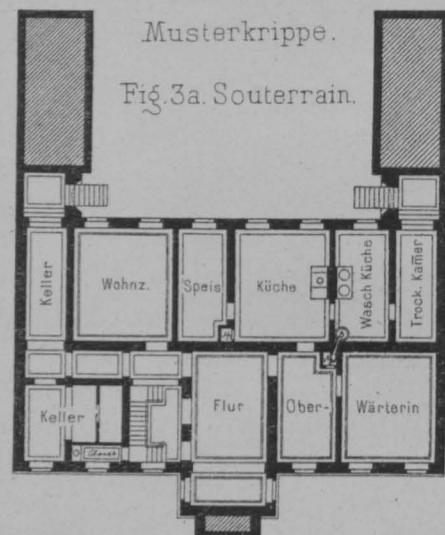


Fig. 5a. Gehschule.



Fig. 5b. Grundriss.

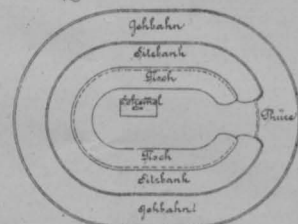


Fig. 8b. 1. Stock.

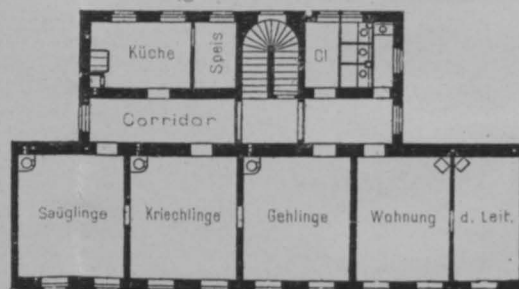


Fig. 10. Pariser Krippe.

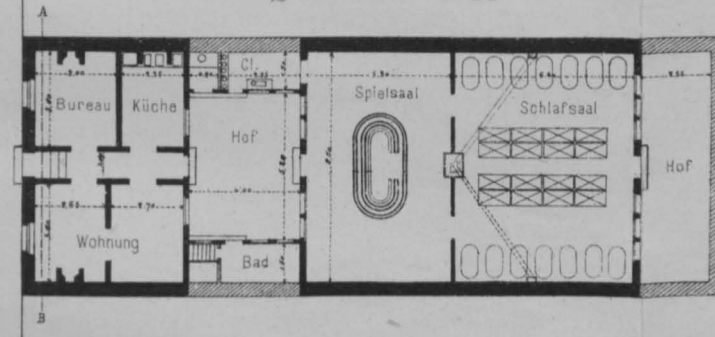
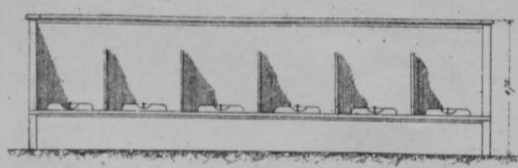


Fig. 11. Abortanlage in Krippen.



Schnitt AB.

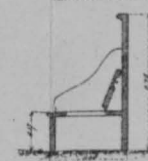


Fig. 6. Ruhebettchen

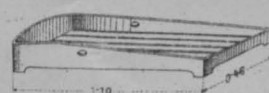


Fig. 7. Bettchen

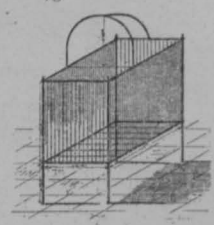


Fig. 8c. Erdgeschoss

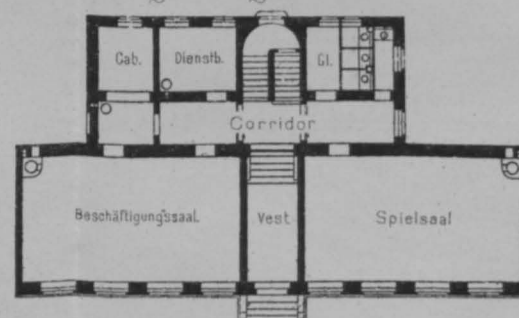
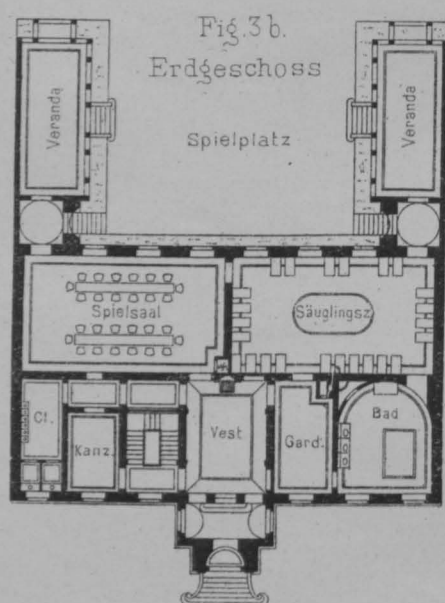


Fig. 3b. Erdgeschoss



Zum Vortrage des dipl. Architekten Carl Hinträger

Fig. 9. Belg. Krippe u. Volkskindergarten.

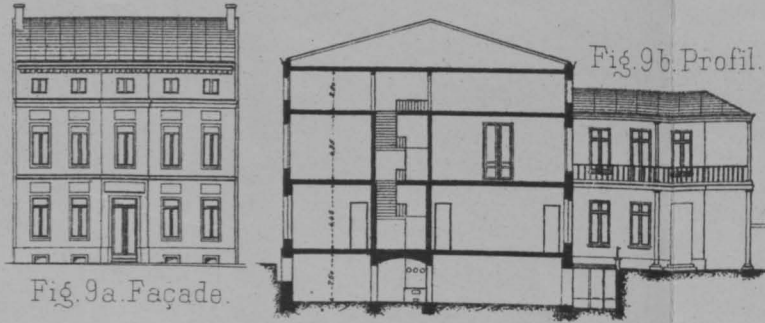


Fig. 12a. Französischer Volkskindergarten.

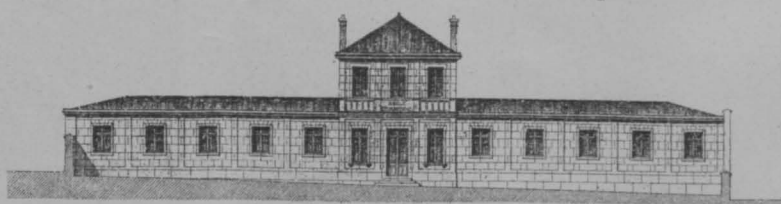


Fig. 15a. Kindergarten in Genf.

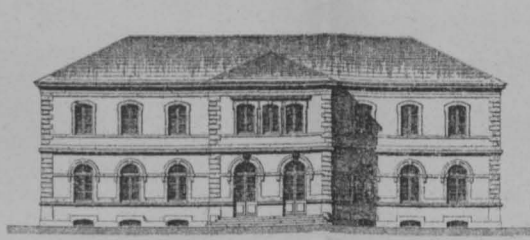


Fig. 18a. Kindergarten in Schottland.

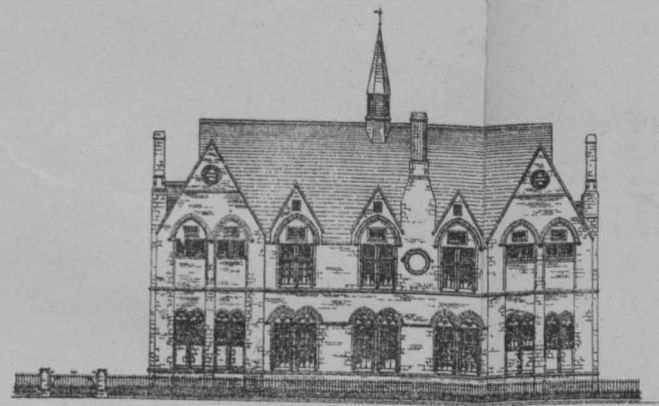


Fig. 20a. Kindergarten in Winterthur.

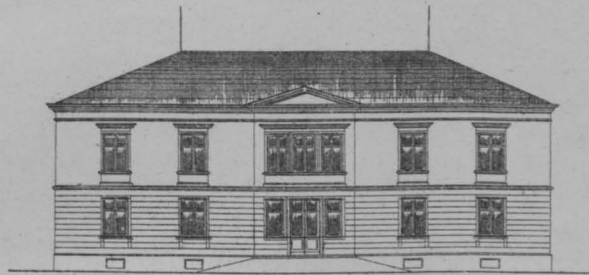


Fig. 9c. 1. Stock.

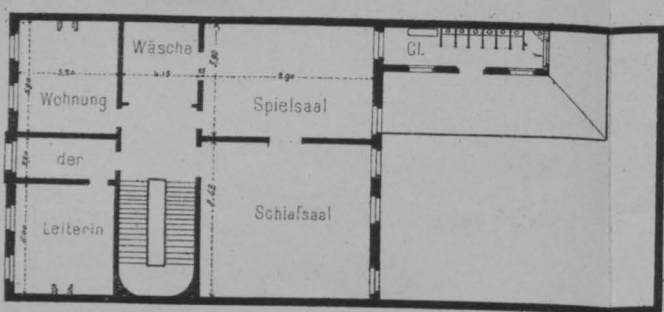


Fig. 12b. Erdgeschoss.

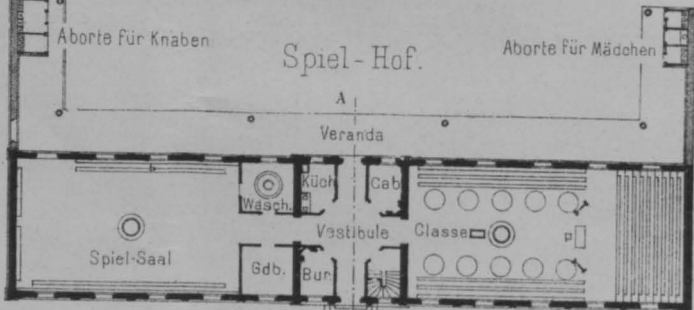


Fig. 15c. Erdgeschoss.

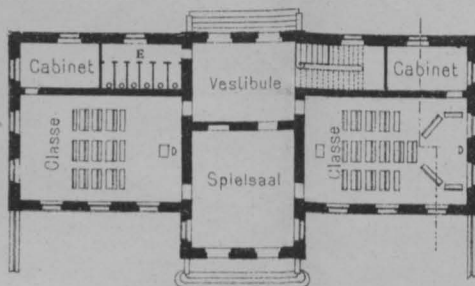


Fig. 20b. 1. Stock.

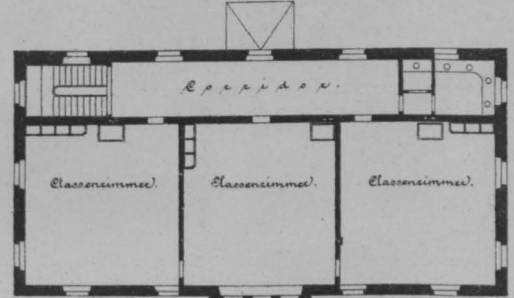


Fig. 9d. Erdgeschoss.

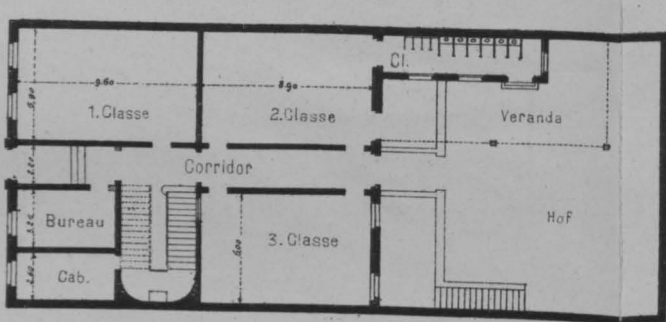


Fig. 12d. Profil AB.

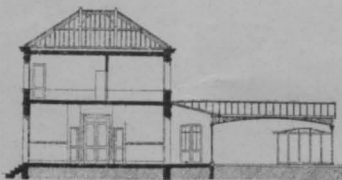


Fig. 12c. 1. Stock

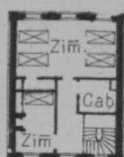


Fig. 16. Holländ. Volkskindergarten



Fig. 16a. Ansicht.

Fig. 16b. Erdgeschoss.

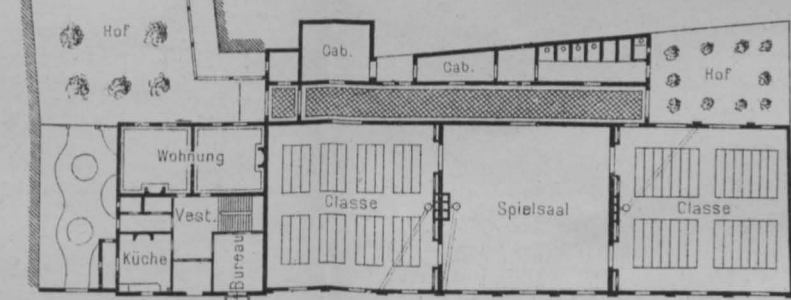


Fig. 18b. Erdgeschoss



Fig. 20c. Erdgeschoss

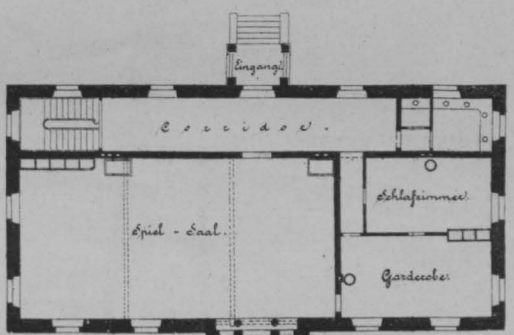


Fig. 19. Froebelhaus in Speier

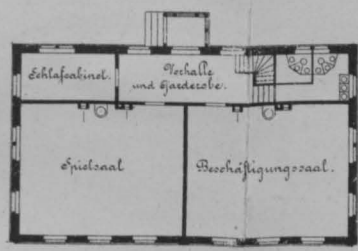


Fig. 21. Gartenanlage für Kindergarten

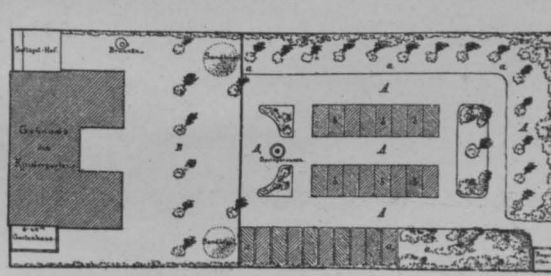


Fig. 10. Pariser Krippe.

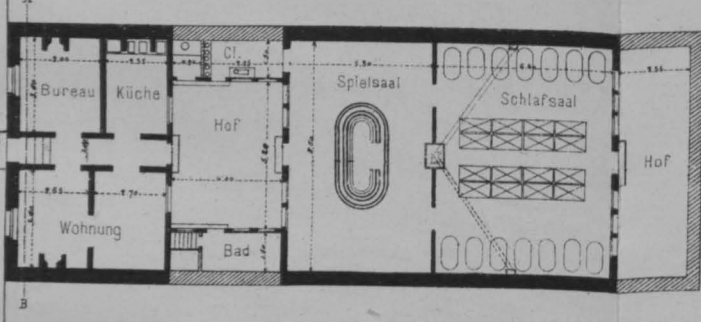


Fig. 13b. Erdgeschoss

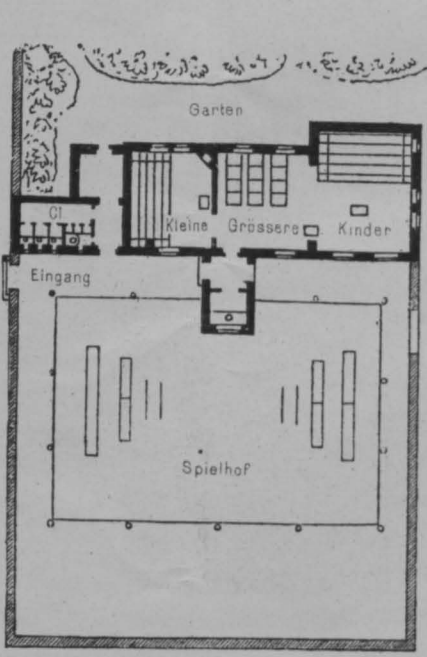


Fig. 14a. Für 25 Kinder

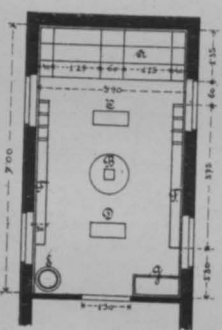


Fig. 14. Einrichtung von Beschäftigungssalen in französischen Anlagen.

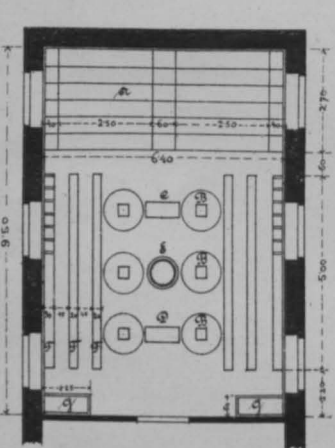


Fig. 14b. Für 100 Kinder.

Fig. 17. Belg. Kindergarten

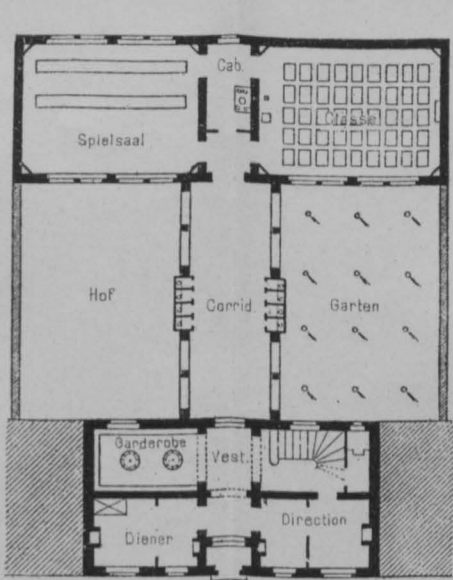


Fig. 23. Ständer für Tafeln des Anschauungs Unterrichtes.



Fig. 24. Tischchen für die Kindergärtnerin.



Fig. 25. Sitztreppe.

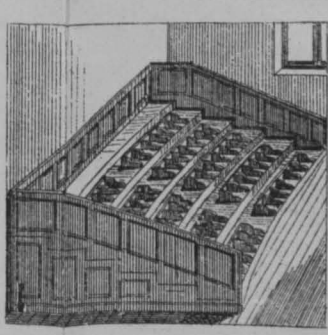
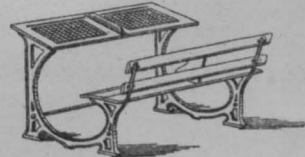


Fig. 20. Frankreich.



Subsellien für Kindergärten

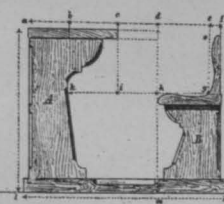


Fig. 28. Belgien.

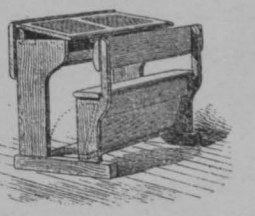


Fig. 27. Oesterreich

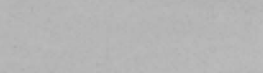
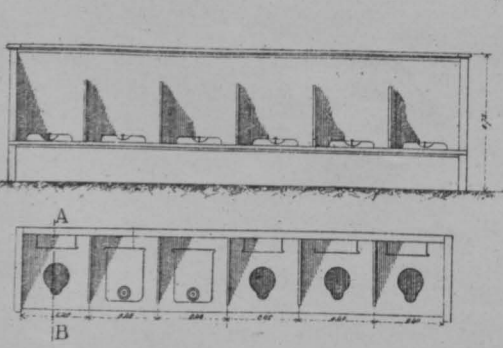


Fig. 11. Abortanlage in Krippen.



Schnitt AB

